

# Telecos.cat

Enginyers de Telecomunicació

37  
març 2007



Jesús Banegas, president de AETIC

12

**"L'alta definició  
dispararà la demanda  
de banda ampla"**

**"La Nit" més rutilant de l'any il·lumina  
la convergència digital**

04

Jordi López Benasat, director  
general de Localret: "La fibra òptica  
és un element clau de les futures  
xarxes de telecomunicacions"

18



col·legi oficial  
associació catalana  
enginyers de telecomunicació

## Sumari

Pàg.

### Edita:

Associació Catalana d'Enginyers de  
Telecomunicació (ACET)  
València, 84, local 1 bis  
08015 BARCELONA  
T. 932292003 - F. 932292042  
www.telecos.cat

### Publicitat:

ACET  
info@coetc.org

### Consell de Direcció:

Miquel Ramírez, degà del COETC  
Carles Martín, president de l'ACET  
Guillermo Canal, gerent del COETC/ACET

### Coordinació:

Jordi Duch  
jordi.duch@coetc.org

### Projecte de disseny i maquetació:

Criteri de Comunicació, s.l. (www.criteri.cat)

### Fotografia:

Carles Farriols  
Ricard Novellas  
Carmen Vila

### Col·laboradors:

Marc Aznar  
Antoni Brey  
Jordi Casademont  
Mari Campaña  
Ramon Casellas  
Jordi Duch  
Josep Ramon Ferrer  
Fermin Galán  
Gabriel Junyent  
Ricardo Martínez  
Manuel Moralejo  
Raül Muñoz  
Josep Paradells  
Carolina Pinart  
Fina Sala  
Christelle Sapata  
Rafael Vidal

### Fotomecànica i impressió:

Cevagraf, s.c.c.p.

### Dipòsit legal:

B-17.897-99

L'opinió del Col·legi Oficial i de l'Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació (COETC/ACET) queda reflectida exclusivament en la secció editorial. Els articles i les col·laboracions només reflecteixen les opinions dels seus autors.

### Editorial:

L'era digital arriba a cavall de la convergència tecnològica 03

### Esdeveniments destacats:

'La Nit' més rutilant de l'any il·lumina la convergència digital 04

Les xarxes de fibra òptica truquen a la porta 08

El telèfon mòbil esdevé la 'quarta pantalla' 10

### Entrevista:

Jesús Banegas, president de AETIC: "L'alta definició dispararà la demanda de banda ampla" 12

Jordi López Benasat, director general de Localret: "La fibra òptica és un element clau de les futures xarxes de telecomunicacions" 18

### Tecnologia:

HDTV sota demanda a través de xarxa tot-òptica intel·ligent 23

El protocol Mobile Ipv6. La mobilitat a Internet (i III Part) 28

### Mirador:

Una realitat palpable. Projecte 'Banda ampla rural' 31

### Actualitat:

Iniciativa pionera del COETC/ACET en el marc del 3GSM 34

Acord amb MTR-Tesinfor 34

Col·laboració docent amb la CMT 35

### Economia i gestió:

Garantir l'èxit de la mobilitat en l'empresa 36

### Calidoscopi:

Gastronomia: Elche, un bon arròs a tiro fet 38

Publicacions 39

## ⇒ L'era digital arriba a cavall de la convergència tecnològica



L'últim 'Informe Internet 2006: Digital Life', publicat per la Unió Internacional de Telecomunicacions (UIT), posa de manifest que "les tecnologies digitals d'ús personal es desenvolupen a una velocitat revolucionària", i constata "que el ritme de creixement en l'ús de dispositius connectats a les xarxes digitals mundials supera al de qualsevol altre mitjà de comunicació de la història".

Ja no hi ha dubte, davant d'això, que la nova era digital accelera la seva irrupció en la societat actual. El que no diu l'informe és que ho fa amb l'ajut d'un factor clau, que empeny cada cop amb més força, disposat a obrir les portes de bat a bat a la revolució digital. Es tracta de la conjunció d'interessos de la indústria tecnològica, els fabricants de continguts i els gegants de la xarxa, tots els quals han començat a superar les seves tradicionals malflances amb espectaculars exhibicions de convergència i síntesi tecnològiques.

Coincidint precisament amb l'última edició del congrés mundial 3GSM de Barcelona, s'ha anunciat un de tants acords recents en aquesta línia integradora. Concretament, les empreses 'YouTube' i 'MySpace', vinculades a l'anomenada Web 2.0, han acordat amb l'operadora Vodafone de traslladar als telèfons i dispositius mòbils tots els serveis que ofereixen a Internet.

Prèviament, i per facilitar aquesta mena de vincles, ha calgut que la distribució de música per Internet, que fins fa

poc ha enfrontat a mort la indústria informàtica amb la discogràfica, s'hagi consagrat al llarg de l'últim any com a model de venda en línia per a altres productes audiovisuals (cinema, vídeo i televisió). Finalment, la necessitat de fer calaix amb continguts rendibles ha empès els fabricants d'enginyers tecnològics a perfeccionar els dispositius antipirateria, i això ha portat, de retruc, a les indústries de l'entreteniment a deixar de veure la xarxa com un competidor deslleial i a adoptar-lo com a nou canal de vendes.

No cal dir que la majoria d'iniciatives de convergència tecnològica tenen una connotació clarament positiva per al nostre sector, però també n'hi ha algunes que no ho són tant, com ara l'anunciada en una de les dues sessions de debat de la XII Nit de les Telecomunicacions, centrades en el tema: convergència o divergència digitals? Fela referència al cas de l'operadora mòbil nord-americana Cingular, que podria haver accedit a compartir amb Apple els ingressos de trànsit generats pels futurs clients de terminal iPhone. El perill d'això és que establiria un mal precedent, perquè el valor afegit que s'aniria creant des de dins se l'emportarien uns altres sectors.

Sigui quin sigui en definitiva el desenllaç de tot plegat, ja ningú no dubta que la convergència digital (que no és res més que el conjunt de processos de transformació social, econòmica, organitzativa i tecnològica impulsats per la digitalització), aboca de ple la societat actual cap a la nova era digital perquè implica no només una revolució tecnològica sinó també dels usos socials, econòmics, polítics i culturals.

# 'La Nit' més rutilant de l'any il·lumina la convergència digital

Imatge general  
dels assistents



La darrera edició de La Nit de les Telecomunicacions celebrada el passat dia 8 de març al Palau de Congressos de Catalunya, ha tornat a ser la trobada anual de referència dels enginyers de telecomunicació, que suma així un altre èxit de convocatòria i organització, a càrrec del Col·legi Oficial i l'Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació (COETC/ACET).

**L**a XII Nit de les Telecomunicacions ha tornat a brillar amb intensitat renovada. Ho ha fet, com ja és habitual, irradiant solemnitat en el sopar tradicional de lliurament dels Premis Salvà i Campillo 2007, i també aportant llum pròpia a un tema de debat d'especial interès per a tot el col·lectiu, plantejat en forma d'interrogant: 'convergència o divergència digitals?'

Ja en el discurs de benvinguda, el degà del COETC, Miquel Ramírez, va parlar de bon començament de 'convergència tecnològica' i va al·ludir al tret que la caracteritza: 'la multifuncionalitat'. Per explicar la seva significació va introduir els tres elements que hi intervenen: l'usuari, l'operador i el fabricant. Des de la perspectiva de l'usuari, va dir que n'hi havia prou amb una paraula per entendre-ho: iPhone, "un híbrid de iPod i telèfon mòbil", i per deixar clar que no es tracta d'un cas aïllat, va afegir que "els terminals comencen a assemblar-se a navalles suïsses". Les solucions tècniques que inclouen les va qualificar de "respostes al repte que planteja el fet de voler-ho tot des de qualsevol lloc". Sobre els operadors, va suggerir-los que han de buscar la 'cova del tresor' de la convergència tecnològica en "el nucli de la xarxa, que serà únic i facilitarà l'accés a les aplicacions", i als fabricants va augurar-los que la convergència és 'una oportunitat', perquè "després d'anys de patiments i deslocalitzacions, arriba el cable, la renovació d'equips,

terminals i aplicacions".

En aquest escenari, Ramírez es va preguntar "quin paper hi jugarà Catalunya?" i va demanar més implicació privada i pública en la renovació de les infraestructures de telecomunicacions, per a les quals va apostar per les diferents tecnologies de fibra òptica FTTX.

Ja en la recta final del seu discurs, el degà del COETC va fer un toc d'alerta sobre les condicions salarials dels joves enginyers, perquè s'acosten cada cop més a les de qualsevol 'mleu-rista', el sou dels quals "comença a ser independent del currículum". Per expressar el seu rebuig a aquesta situació va acabar dient: "No podem fonamentar la competitivitat d'aquest sector en salaris baixos".

## Convergència o divergència digitals?

Acte seguit, el presentador de 'La Nit', Constantino Romero, va donar pas a les intervencions de Marcel Coderch, vicepresident de la Comissió del Mercat de les Telecomunicacions (CMT), i de Josep Valor, professor de l'escola de negocis IESE, dos dels quatre ponents convidats a exposar la seva opinió sobre el tema central del debat dividit en dues sessions consecutives. El primer de prendre la paraula, Josep Valor, va començar fent una aproximació al sector a partir d'una anàlisi ('gens científica', va reconèixer) de la seva evolució borsària en base al





PER (Price Earning Ratio), equivalent a la ràtio que resulta de dividir la cotització borsària d'una acció pel benefici net de cadascuna, tot comparant-la amb la de les anomenades 'utilities', companyies subministradores de serveis domèstics de primera necessitat (aigua, llum, gas, etc.). La seva conclusió va ser que el PER de les 'telecos' tendeix a convergir amb les 'utilities' i que això no és cap mèrit, sinó tot el contrari. En la seva resposta, Coderch, a més de defensar les taxes de retorn que ofereix el sector internacional de les telecomunicacions en el mercat borsari (que 'duplicuen', va dir, les de les 'utilities'), va apostar per "incrementar les activitats de més valor afegit", fet que s'aconsegueix "passant dels serveis tradicionals empaquetats ('duo', 'triple play', etc.) a un altres de tipus convergent", que va exemplificar citant els oferts per "un sol número, un únic dispositiu, una única agenda..."

La gran inversió en infraestructures de telecomunicacions fins a la llar que implica aquest escenari va portar els dos ponents a polemitzar sobre les condicions del seu desenvolupament amb capital públic i privat, i sobre la seva regulació per garantir la condicions de qualitat i competència del servei i també, segons Coderch, "per evitar que hi torni a haver un monopoli, però aquesta vegada privat".

La segona i última sessió de debat, a càrrec del tàndem de ponents format pel publicista Risto Mejide (present a través de videoconferència), i per l'inventor Pep Torres, va servir per introduir dos punts de vista irònics i desenfadats sobre tot plegat.

El primer va defensar obertament que "l'usuari vol una única funció per a cada cosa, per assegurar-se que funcioni bé", i el segon va fer broma tota l'estona amb suposades 'invencions', com ara un minidesfibrilador, que podrien complementar les funcionalitats estàndard dels terminals mòbils. Mig en broma i mig seriosament, Mejide va acabar proposant als enginyers de telecomunicació de crear un carregador de bateries 'wireless'.

### Premis Salvà i Campillo 2007

A continuació, i encara en la fase prèvia al sopar de gala, que va aplegar més d'un miler d'assistents, entre col·legiats, associats, patrocinadors i personalitats, es va fer la cerimònia tradicional de lliurament dels Premis Salvà i Campillo 2007, que s'atorguen als professionals, a les personalitats, als universitaris i als projectes que més s'han distingit al llarg de l'any en el desenvolupament de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) en l'àmbit autonòmic, estatal i europeu.



**Premi a l'Enginyer Novell:** L'enginyer aeronàutic i de telecomunicacions, Aleix Hernández, va rebre el premi a l'Enginyer Novell, dotat amb 3.000 euros (a més de les gratificacions previstes per a tota la resta de guardons, que inclouen una escultura de Salvà i Campillo i un diploma), i orientat a acostar la universitat i l'empresa, i reconèixer el treball d'un enginyer titulat en els últims dos anys que destaqués per la seva aportació al desenvolupament d'algun projecte específic. El jurat ha valorat en aquest cas el mèrit del projecte de Hernández sobre el sistema de monitorització de la qualitat de l'aire dins del carenat del coet Ariane 5.



Els ponents Marcel Coderch (esquerra) i Josep Valor van protagonitzar la primera sessió del debat





**Premi Emprenedor:** El cofundador d'Ariadna Soluciones, Alberto Español, va rebre el premi Emprenedor adreçat als professionals de les TIC que han fet una aportació destacada en l'àmbit empresarial, amb la creació de valor a través de companyies nascudes els últims anys a Catalunya. Es tracta en aquest cas d'una empresa que dissenya, fabrica i comercialitza equips electrònics que incorporen tecnologies innovadores per a la localització d'objectes en entorns tancats.



**Premi d'Honor:** L'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona (ETSETB) va rebre un dels guardons més esperats de la nit: el premi d'Honor. Atorgat en el trentè aniversari de la primera promoció d'enginyers de telecomunicació titulats en aquesta escola, va recollir-lo el professor José Antonio Gorri.



**Premi Enginyer de l'Any:** José Luis Pérez Baeza va ser reconegut amb el premi a l'Enginyer de l'Any per haver fundat l'empresa Knosos, que segons el jurat, s'ha convertit en un exemple d'afany emprenedor i voluntat d'excel·lència.



**Premi Telecom Espanya:** Pedro Mier Albert, fundador i president executiu de Mier Comunicaciones, va rebre el premi Telecom Espanya, que distingeix la personalitat pública o privada més destacada en matèria de difusió de les TIC a tot l'Estat. Per fomentar la recerca en matèria aeroespacial i haver fabricat diferents equipaments per a projectes europeus. Concretament, el treball de Mier destaca per la seva col·laboració amb l'Agència Espacial Europea (ESA) i amb el projecte Galileu per a la creació d'un sistema de radionavegació europea que pugui competir amb el sistema americà GPS.



**Premi Especial:** El responsable i promotor del congrés internacional de telefonia mòbil 3GSM, Bill Gajda, va rebre el



Tots els guardonats de la dotzena edició de 'La Nit'



premi Especial Salvà i Campillo.

**Premi Telecom Europa:** Amb l'objectiu de reconèixer la personalitat pública i privada més destacada en la difusió de les TIC a Europa, es va atorgar a Fernando Francés, president de la consultora Everis. Es tracta d'una multinacional especialitzada en tecnologia de la informació que en només deu anys de funcionament ha assolit un gran èxit d'implantació dels seus models empresarials i de gestió a Portugal, Itàlia, Mèxic, Brasil, Xile, Argentina i Colòmbia. El jurat ha valorat també del guardonat el fet d'anticipar-se en la resolució d'un dels principals reptes de les companyies actuals: la dificultat d'atraure i retenir els millors professionals.

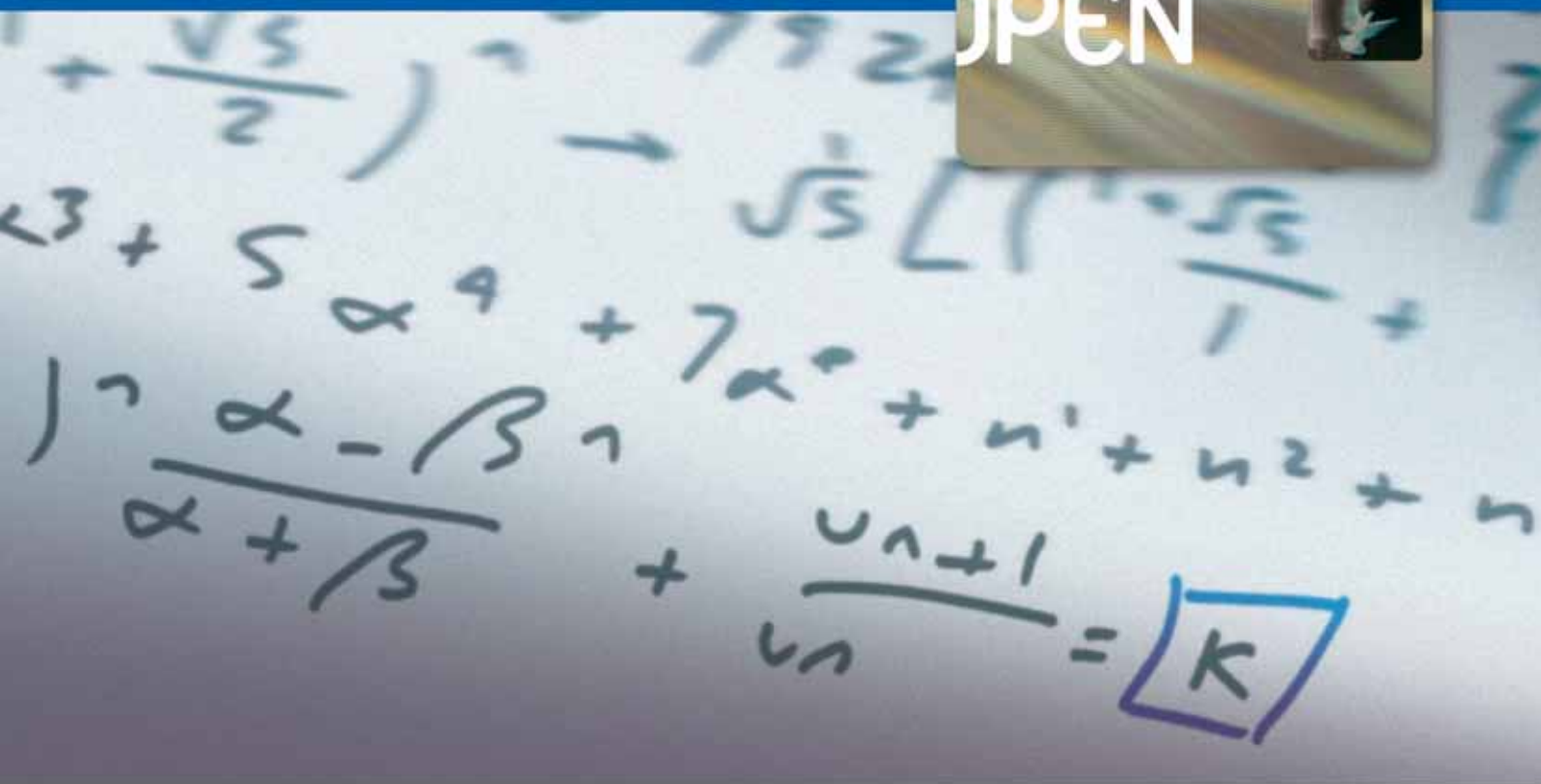
### Cloenda

Ja en el tram final de la vetllada, el conseller de Governació i Administracions Públiques, Joan Puigcercós, es va adreçar als assistents en una breu intervenció de cloenda en què va destacar "la necessitat que la societat de la informació sigui l'element de regeneració econòmica, social i cultural de Catalunya". Un objectiu que passa, segons Puigcercós, per establir dues prioritats. La primera, "de millora de les infraestructures de telecomunicacions, de manera concertada amb el sector privat", de cara "a ampliar l'oferta de fibra òptica a tot el territori". I la segona, "de conversió de l'Administració en el motor de la societat de la informació, per la via de potenciar la interoperabilitat dels seus serveis electrònics".



COETC/ACET





# Converteixi en una única constant totes les variables

Tot el crèdit de Caixa d'Enginyers a la seva butxaca: la targeta OPEN de Caixa d'Enginyers és la fórmula més fàcil i còmoda per, davant qualsevol imprevist, necessitat o oportunitat, realitzar les compres que li vinguin de gust sense que això afecti el seu pressupost particular ni hagi de sol·licitar finançament.

- Determini quin import mensual vol pagar<sup>(1)</sup> en cas que la faci servir.
- Utilitzi la targeta sempre que li convingui sabent que, compri el que compri, cada mes pagarà el mateix.

Gratis, sense quotes d'emissió, manteniment o renovació i amb una bonificació de l'1% sobre totes les compres que realitzi en establiments comercials.

(1) La quota mensual pot establir-se com un import fix (amb el màxim del 15% del límit de la targeta) o un percentatge (entre el 10% i el 50%) del saldo acumulat mensual. En qualsevol cas, la quota mensual mínima és de 60 euros.

Si desitja ampliar aquesta informació pot adreçar-se a qualsevol de les nostres oficines, trucar al **902 300 321** de *telenginyers* Fono, o connectar-se a [www.caixa-enginyers.com](http://www.caixa-enginyers.com) de *telenginyers* Web.



# Les xarxes de fibra òptica truquen a la porta

Primera Jornada FTTH: 'Infraestructures de fibra fins a la llar als municipis'



El subministrament de gran potencial de banda ampla a tota la població aviat serà una prioritat de les xarxes de telecomunicacions dels països desenvolupats. Com que això els obligarà a equipar-les amb tecnologies de fibra òptica (FTTX), per contribuir a divulgar-les el Col·legi Oficial i l'Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació (COETC/ACET), juntament amb Localret, han organitzat la Primera Jornada FTTH.

**E**l procés d'immersió en la societat de la informació comença a generar una demanda creixent de serveis de banda ampla (telefonía IP, videoconferència, televisió a la carta, etc.), que arribarà a ser exponencial a mig termini i que no es podrà satisfer amb les actuals

infraestructures d'accés, equipades amb fil de coure aparellat i dotades de tecnologia xDSL. Per evitar el col·lapse, ja es dona per segura la seva substitució per xarxes de fibra òptica de diferents tipus (FTTX), que han protagonitzat la Primera Jornada FTTH: 'Infraestructures de fibra fins a la llar als municipis', organitzada pel Col·legi Oficial i l'Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació (COETC/ACET), juntament amb Localret. Desenvolupada al llarg de sis sessions de matí i tarda del passat dia 6 de febrer a l'Hotel Princesa Sofia de Barcelona, i patrocinada per Acome, ONO, Al·Pi, Aggaros, FOC i Prysmian, va aplegar més de dos-cents assistents, entre alcaldes, regidors, enginyers de telecomunicació, empresaris i representants d'operadores de telecomunicacions.

En la fase introductòria, de benvinguda, a càrrec del degà del COETC, Miquel Ramírez, i del president de Localret, Pere Navarro, tant l'un com l'altre van coincidir a remarcar la neces-



El director general de Localret, Jordi López Benasat, saluda al conseller Joan Puigcercós, en presència del degà del COETC, Miquel Ramírez

sitat que Catalunya impulsi la creació d'una infraestructura de telecomunicacions de fibra òptica. En cas contrari,

va dir Ramírez, "no serem un país competitiu i perdrem la capacitat econòmica que ens caracteritza". Va posar també l'exemple de països com ara Japó, EUA o Corea on "la fibra òptica ja és una realitat", va al·ludir a altres d'europaus "que ja ens porten la davantera", i va subratllar que "la fibra és una tecnologia madura perquè ja ha demostrat que és l'adequada per portar l'ample de banda necessari per satisfer les necessitats futures de tota la població".

Fet aquest preàmbul, va començar la sessió centrada en 'Enginyeria i arquitectura', d'anàlisi de diferents aspectes tècnics del desplegament de la fibra òptica, amb la intervenció dels ponents Raül Muñoz, director de l'Àrea de Xarxes Òptiques del Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC); Josep Prat, catedràtic del departament de Teoria del Senyal i Comunicacions de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC); i Francisco Fuentes, secretari del FTTH European Council.





El conseller de Governació i Administracions Públiques, Joan Puigcercós, acompanyat del degà del COETC, Miquel Ramírez, i del vicepresident de Localret, Josep Pont, en el tram final de la jornada

## Tecnologia bàsica de futur

El primer, Raül Muñoz, va presentar el demostrador 'Adrenaline', i a continuació, Josep Prat es va centrar en les tecnologies electro-òptiques d'accés mitjançant FTTH, incidint en les seves arquitectures, escenaris de connectivitat, serveis i solucions. Finalment, Francisco Fuentes va presentar l'ens europeu FTTH European Council.

Ja en la sessió següent, dedicada a la 'Construcció i costos', a càrrec d'Àlex Ramoneda, director de màrqueting i vendes de FOC; Josep Maria Macià, director de Sistemes i Instal·lacions de Prysmian Telecom Cables & Systems; i Gustavo Bermejo, director Comercial i Màrqueting d'Acome, els tres ponents van explicar les respectives experiències i propostes empresarials en aquest àmbit. A més, Ramoneda va al·ludir a nous sistemes de desplegament de fibra "que abarateixen els costos en un 50%", i va demanar una ampliació de la normativa actual de les ICT (Infraestructures Comunes de Telecomunicacions), amb l'objectiu d'incorporar la tecnologia òptica FTTH.

La darrera sessió matinal, dedicada a 'Perspectives de l'Administració i experiències', i moderada pel president de l'ACET, Carles Martín, va comptar amb la participació de Jordi Bosch, secretari de Telecomunicacions i Societat de la Informació; Jordi López Benasat, director general de Localret; Antoni Elías, conseller de la Comissió del Mercat de Telecomunicacions (CMT); i Enric Serra, cap del departament de Planificació Territorial de l'Ajuntament de Viladecans. El representant de la Generalitat va defensar la necessitat d'incentivar la competència, per afavorir el desenvolupament dels serveis, als quals va qualificar de "motors de la societat de la informació". Per part del consorci local, es va deixar clar que "la fibra òptica és una tecnologia bàsica de futur", i també des de la mateixa vessant municipa-



## Fibra, ferrocarril i formació

La sessió de cloenda de la jornada dedicada a difondre el valor real i actual de les xarxes fixes de fibra òptica, donar a conèixer les oportunitats i beneficis que se'n deriven i analitzar els diferents vies per promoure-les en l'àmbit municipal (un entorn en què els enginyers de telecomunicació són una figura professional clau per ajudar les corporacions locals en les tasques d'assessoria, integració i desenvolupament dels nous projectes d'implantació de xarxes de fibra òptica), va estar encapçalada pel conseller de Governació i Administracions Públiques, Joan Puigcercós. En la seva intervenció va subratllar que "el futur està en les tres "efes" de fibra, ferrocarril i formació", i va deixar clar que "l'objectiu de la Generalitat és que la fibra òptica s'estengui a tot el territori". Per aconseguir-ho, el Govern català "promourà un pacte entre els sectors públic i privat". Va reconèixer al mateix temps que hi poden haver dificultats i reticències en el desplegament de fibra, però va remarcar que "si cal, l'Administració acabarà sent, allà on calgui, un nou operador".



lista, relativa en aquest cas a Viladecans, es va apostar per la implicació a fons de les corporacions locals en el desplegament de fibra, amb l'objectiu de captar inversió empresarial d'alta qualificació.

Ja en la sessió de tarda prèvia a la cloenda, dedicada als "Serveis i models d'explotació" i moderada pel degà del COETC, Miquel Ramírez, s'hi va presentar l'enfoc de dues operadores (Al-pi i ONO), a més de la iniciativa Xarxa FTTH del Principat d'Astúries i el punt de vista de la consultora Aggaros, a través del seu director, Pere Alemany, que es va interrogar sobre la situació a Catalunya i va exposar els models emergents i l'experiència de les xarxes obertes.



COETC/ACET

# El telèfon mòbil esdevé la "quarta pantalla"

El congrés mundial 3GSM, que s'ha fet per segon any consecutiu a Barcelona, del 12 al 15 de febrer, ha consagrat el telèfon mòbil com la "quarta pantalla" (les altres tres són: el cine, el televisor i l'ordinador). Això vol dir que el terminal cel·lular ja està preparat per esdevenir una nova finestra d'accés als continguts d'Internet i a la programació de televisió.

**L**a indústria de la telefonia mòbil aposta per Internet i per la televisió i ha aprofitat el 3GSM World Congress'2007, que ha concentrat durant quatre dies a Barcelona uns 55.000 professionals de 1.300 empreses de tot el món, per anunciar que disposa de la tecnologia necessària per accedir-hi.

En el cas de la connexió cel·lular a la Web, les xarxes que ho fan possible ja estan disponibles, d'acord amb els respectius anuncis dels seus principals fabricants: Ericsson, Alcatel-Lucent i Siemens-Nokia. Tot ells asseguren que han resolt el principal problema tècnic de la interactivitat en línia, que requereix una capacitat de transferència de dades (tant de pujada com de baixada de la xarxa), que la telefonia de tercera generació (3G) no garanteix plenament, perquè només ofereix velocitats òptimes en les baixades. Amb aquest objectiu han dissenyat la tecnologia HSPA (*High Speed Packet Access*), que suma les prestacions dels enllaços descendent (HSDPA) i ascendent (HSUPA), i les equipara a la banda ampla de tipus ADSL i cable.



Ultra Smart F700 de Samsung

Més enllà fins i tot d'aquesta nova opció de connectivitat sense fils, el president de Vodafone, Arun Sarin, va proposar d'accelerar el desenvolupament de la següent generació (4G),

## ⇒ Tres en un de pantalla interactiva

Si prosperen les tendències apuntades al 3GSM, el terminal mòbil es convertirà en un tres en un (telèfon, reproductor multimèdia i navegador d'Internet) de pantalla interactiva. Els trets genèrics més destacats d'aquests dispositius proveïts de pantalla tàctil, són: connexió a Internet amb banda ampla de velocitat equivalent a ADSL a través de xarxa mòbil de tercera generació (3G) o bé de tipus WiFi; recepció dels senyals de televisió, ràdio i GPS; i reproducció de música, vídeo i minipel·lícules de cine. Un dels terminals mòbils que s'ha presentat com a gran novetat al 3GSM i que resumeix millor aquesta evolució és el model Ultra Smart F700 de Samsung. Disposa de navegació per Internet amb tecnologia HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*), que assoleix una velocitat de transmissió de 7,2 Mb/s; pantalla tàctil amb teclat autolliscant; connexió bluetooth; i càmera fotogràfica de 5 megapíxels.

“HSPA suma les prestacions de HSDPA i HSUPA i les equipara a la banda ampla de tipus ADSL i cable”

“El terminal mòbil es convertirà en un tres en un (telèfon, reproductor multimèdia i navegador d'Internet) de pantalla interactiva”



Nokia 6110 Navigator

a la qual va anomenar 'Long Term Evolution' (LTE, equivalent a evolució a llarg termini). Una quarta generació que ja es calcula que podria assolir velocitats de transmissió d'entre 100 Mb/s i 1 Gb/s en l'enllaç descendent (de l'antena al terminal).

La proposta de Sarin té molt a veure amb la necessitat de les grans operadores mòbils de garantir la difusió dels continguts de l'anomenada Web 2.0, aconseguits a través d'acords signats amb els gegants de les comunitats d'intercanvi, com ara YouTube (vídeos), MySpace (comunitat virtual d'amics) o Ebay (subhastes). Sense anar més lluny, Vodafone ja ha començat a oferir un servei d'aquesta mena al Regne Unit, en aquest cas

de vídeos de YouTube, que segurament no trigarà gaire a arribar als seus usuaris d'altres països.

### Marc regulatori

Sobre l'altra prioritat de la indústria cel·lular, la TV

mòbil, també s'ha posat de manifest que la tecnologia d'emissió ja està disponible i que s'ofereixen diferents terminals capaços de sintonitzar els diferents canals. Concretament, Telefónica, Vodafone i Orange han superat amb èxit la fase de proves de l'estàndard DVB-H (*Digital Video Broadcasting-Handheld*), que adapta el senyal de la televisió digital terrestre (TDT) a tota mena de dispositius portàtils, mitjançant un receptor específic.

Tot està a punt, per tant, per començar a comercialitzar el nou servei, però per fer-lo efectiu s'ha d'esperar a definir el marc regulatori, sobre el qual el ministre d'Indústria, Joan Clos, ha avançat que aquest mercat tindrà la seva pròpia normativa, que establirà el concurs previ per accedir a una 'autorització administrativa'. D'aquesta manera, les operadores es repartiran una vintena de canals sense passar pel sistema de llicències.

Pel que fa a la representació empresarial espanyola, enguany el 3GSM ha acollit 77 companyies exposidores, gairebé la meitat de les quals (37) tenen seu a Catalunya.



Model iPhone, d'Apple



### El gran absent

El gran absent del 3GSM World Congress'2007 ha estat un telèfon mòbil del què tothom parla però ningú no ha tingut a les mans: el model iPhone, d'Apple. Presentat personalment pel fundador de la companyia, Steve Jobs, en la fira MacWorld de Sant Francisco el mes de gener passat, es comercialitzarà als Estats Units a partir del mes de juny i

no arribarà a Europa fins a finals d'any.

Desproveït de teclat, iPhone incorpora pantalla tàctil, funcions d'iPod (reproductor MP3 i audiovídeo de la mateixa marca), navegador i programa de correu-e. Es tracta d'un tres en un (telèfon mòbil, connexió sense fils a Internet i reproductor multimèdia) que funciona com un miniordinador equipat amb sistema operatiu Mac OS X.



COETC/ACET





**“La alta definición  
disparará la demanda de  
banda ancha”**



**Jesús Banegas**, presidente de AETIC  
(Asociación de empresas de electrónica,  
tecnologías de la información y  
telecomunicaciones de España)



**La culminación a medio plazo del proceso de convergencia digital plantea retos y oportunidades de gran calado al macrosector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Algunos de los múltiples interrogantes abiertos sobre todo ello los responde aquí Jesús Banegas, presidente de la patronal AETIC (Asociación de empresas de electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones de España).**

**T**elefónica prevé que en 2010 el 20% de la economía girará en torno a Internet ¿Qué consecuencias cabe anticipar de todo ello para el sector TIC?

Hacia el año 2010 será muy raro encontrar una sola actividad económica, o incluso un ser humano, que no tenga alguna relación con Internet. Mientras tanto, el sector seguirá creciendo: mucho, si la política regulatoria le es propicia, y algo menos, si es más incierta y contraria a los intereses generales de nuestro país. Para entonces, por supuesto que todas las comunicaciones (voz, datos e imagen) se transportarán mediante el protocolo IP; y quizás, si la regulación no lo evita, las telecomunicaciones se ofrecerán y consumirán a la carta en tiempo real: la velocidad, la calidad, la seguridad y los contenidos serán demandados y servidos atendiendo a los deseos del consumidor en todo momento y lugar.

**Si el augurio de Telefónica es acertado, ¿cómo cree que podrá lograrse semejante proeza, teniendo en cuenta que las previsiones también apuntan al intercambio gratuito de contenidos como el principal motor de crecimiento de Internet?**

No es seguro, y ni siquiera probable, que los contenidos gratuitos sean el motor que desarrolle las redes. Las tecnologías DRM (*Digital Right Management*) ya están ofreciendo la posibilidad de gestionar contenidos de pago por Internet, y una vez se difundan por doquier, se abaratarán hasta el punto de que no merecerá la pena piratearlos. Por supuesto, las transferencias de contenidos punto a punto seguirán desarrollándose y su difusión generará un tráfico de crecimiento exponencial en los

hogares, que se convertirán –lo están haciendo ya– en epicentro de desarrollo del sector, en sustitución de las empresas. Cuando la televisión digital de alta definición (HDTV) comience a popularizarse –lo que sucederá muy pronto– será normal que los hogares demanden banda ancha diez o veinte veces superior a la actual.

**Otro de los pronósticos a este respecto es que los principales beneficiarios del desarrollo de Internet serán los buscadores, proveedores de contenidos y anunciantes. ¿Le parece lógico?**

En Estados Unidos se ha acuñado recientemente el concepto –muy propio del marketing norteamericano– ‘Net neutrality’, que con la cándida intención –en apariencia– de facilitar la vida del usuario pretende un uso libre y casi gratuito de las redes por los prestadores de servicios y los proveedores de contenidos. Tal supuesto, que pretende ignorar que las inversiones y la innovación tecnológica cuestan dinero, que hay que recuperar con beneficios, es inviable y apenas servirá para justificar decisiones equivocadas de algunos reguladores. Supongo que finalmente se terminará imponiendo la razón –al estilo de la nueva regulación norteamericana– y que los operadores de redes, los productores de contenidos y los prestadores de servicios encontrarán su hueco en los mercados; cada uno de ellos en aquello que sea más eficiente que los demás.

**En tales circunstancias, ¿hasta qué punto las operadoras de telecomunicaciones y los fabricantes de equipos podrían considerarse damnificados?**

Sin redes suficientemente capaces de llegar a todos los sitios,

⇒ **Jesús Banegas**, presidente de AETIC (Asociación de empresas de electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones de España):

**“El sector TIC español, en su conjunto, es propio de un país de primer nivel”**



con las máximas prestaciones que el arte tecnológico permita en cada momento, no será posible que los contenidos se difundan ecuménicamente. Todos los agentes tienen una función complementaria que realizar y se necesitan los unos a los otros. Los fabricantes generan las tecnologías que utilizan los operadores para gestionar sus redes con las mayores facilidades para los usuarios, de suerte que sea posible vehicular y amparar todas las ofertas de contenidos que quepa imaginar y puedan ser consumidas. Naturalmente, cada eslabón de esta cadena debe recibir una remuneración adecuada a su contribución a la creación del valor que esté dispuesto a pagar el consumidor final, según las reglas del mercado.

**¿Qué medidas legislativas debería arbitrar el Gobierno con esta finalidad? ¿O bastaría con una regulación adecuada por parte de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT)?**

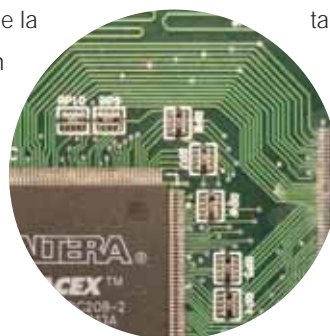
El Gobierno debiera intervenir cada vez menos en la economía y, por tanto, tendría que huir de un exceso de regulación de las telecomunicaciones. Y cuando lo

haga, debería observar tres principios de cara a sus actuaciones: la inversión en redes, la expansión y uso de las nuevas tecnologías y la innovación en procesos, servicios y productos. Con esta guía por medio, las cosas podrían ir mucho mejor para todos. Tenemos ejemplos muy recientes y notorios al respecto, como son la telefonía móvil y la banda ancha. En el primer caso, un virtuoso modelo regulatorio que impulsó la inversión hasta cotas insuperables, propició la extensión de los servicios hasta un nivel de penetración impresionante –más de una línea telefónica móvil per cápita–, al tiempo que reforzó la innovación tecnológica tanto en procesos como en marketing, ha colocado a España en la cabecera mundial. En cuanto a lo segundo, la regulación retrasó de forma innecesaria e injustificada la comercialización de las nuevas tecnologías ADSL, lo que ocasionó el retraso de nuestro país en este ámbito, aunque luego nos hemos recuperado bien. Aún así, cabe la duda sobre si quizás, sin barreras a la innovación, podríamos ser líderes también en esta parcela, como en telefonía móvil.

**Puesto que suele decirse que la verdadera revolución de Internet llegará cuando sea accesible a través del televisor, ¿en qué medida la TDT i la IPTV pueden contribuir decisivamente a entronizar la Red en los hogares?**

Hace ya tiempo que, cuando aparece en el mercado una nueva tecnología asociada a la electrónica de consumo, se tiene la tentación de considerarla poco menos que redentora de todas las pretéritas, lo que nunca termina siendo así. Cada nueva tecnología potencia unas y limita las posibilidades de otras, al estilo de la lucha por la vida de las especies vegetales de los bosques húmedos. La TDT, además de permitir un fácil y rápido acceso a la TV digital, con todas sus ventajas –más canales, mejor calidad, bidireccionalidad...–, y a casi todos los hogares, puede ser un modo alternativo de acceso a Internet para una buena parte de la población –la que por razones de edad ha llegado tarde al PC– y

también una excelente plataforma para el lanzamiento de la alta definición. España, por cierto, es un país avanzado y de referencia tecnológica





## “En 2010 todas las comunicaciones (voz, datos e imagen) se transportarán mediante el protocolo IP”

en este campo, por lo que debemos seguir actuando como líderes del mercado internacional. En todo caso, las distintas ‘especies tecnológicas’ (léase, TDT, IPTV y vídeo bajo demanda vía ADLS) tendrán que convivir y repartirse un mercado que será mucho mayor que el de hoy y se distribuirá entre las distintas tecnologías según el gusto de los consumidores.

**¿Existe ya algún indicio certero con respecto a la que podría ser la denominada ‘killer application’, es decir, el servicio en línea de consumo masivo, capaz de generalizar el uso de la banda ancha?**

Las ‘killer applications’ cada vez tienen menos predicamento en nuestro sector, pues raramente son capaces de explicar los éxitos tecnológicos. Por otra parte, adivinar las demandas futuras –además de ser filosóficamente imposible– no es necesario para encarar el porvenir: qué importa saber cuáles serán las aplicaciones de mayor éxito, si ya sabemos que, simplemente con la alta definición la demanda de mayor ancho de banda y velocidad de transmisión se disparará.

**El Plan Avanza cuenta para este año**

### ⇒ Demasiada presión política sobre los precios

Puesto que las ‘telecos’ deberán afrontar una creciente inversión en redes para atender la escalada exponencial de transmisión de datos que se avecina, ¿cree que la rebaja tarifaria se lo permitirá? Ningún sector económico, a lo largo de la historia de la humanidad, ha rebajado tanto los precios, ni simultáneamente ha aumentado tantísimo las prestaciones, como el de las TIC. En buena parte, gracias a la innovación tecnológica y la competencia en los mercados; pero también, y adicionalmente, por la exagerada e injustificada presión política de los gobiernos sobre los precios, que debería haber llegado a su fin. El crecimiento económico y el bienestar social cada vez están más relacionados con las inversiones en TIC; pero las inversiones empresariales sólo se llevan a cabo si existen razonables expectativas de recuperación, hoy en cierta crisis como consecuencia de políticas regulatorias que generan incertidumbre y por tanto desconfianza. Si las reglas de juego son claras, razonables y su evolución predecible, no habrá problemas de inversión para más que decuplicar la capacidad de las redes. Si no fuera así, el futuro de nuestro país empeoraría.

**con un incremento presupuestario del 28,5%, con un monto total de 1.539,4 millones. ¿Se da por satisfecho con la apuesta del Gobierno por el sector TIC?**

El plan Avanza ha significado un paso adelante en el impulso de la Sociedad de la Información en España, que siendo superior a cualquier otro precedente, aún es insuficiente para procurar la convergencia con la Unión Europea, como pretendía. Y no sólo por la cuantía presupuestaria, que creció sustancialmente, aunque se quedó corta, sino porque la política gubernamental es inconsistente. Mientras el Ministerio de Industria trata de esforzarse en la dirección adecuada –más inversiones TIC y más I+D–, el Ministerio de Economía plantea una reforma fiscal que elimina los incentivos a la ‘nueva economía’, es decir a la inversión tecnológica y a la innovación, y el Ministerio de Cultura impone un sistema de cánones –¡un auténtico castigo!– a las tecnologías digitales, que penalizará sin duda la

Sociedad de la Información en España.

**¿Cuáles son ahora mismo las principales preocupaciones de la patronal TIC española con respecto a la marcha del sector?**

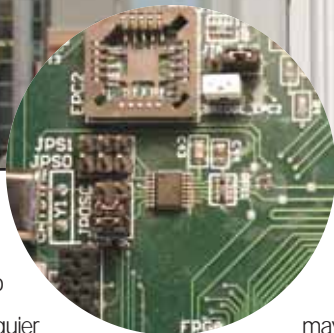
Nuestras principales preocupaciones son: la regulación del mercado de telecomunicaciones y la presión fiscal que padece, la legislación sobre la propiedad intelectual, la política de inversión en TIC y el esfuerzo en I+D. Importa, y mucho, no sólo al sector sino al país, que el mercado de telecomunicaciones se expanda, y con él sus inversiones; que el “canon digital” no discrimine injusta y abusivamente a los consumidores; y que la política económica y fiscal incentive más la tecnología que ‘el ladrillo’.

**¿Cómo deberían resolverse en cada caso?**

En materia de telecomunicaciones, generando seguridad jurídica y confianza para que la inversión crezca notable y sostenidamente, los servicios se expandan y

## Entrevista

⇒ **Jesús Banegas**, presidente de AETIC (Asociación de empresas de electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones de España)



se usen –sobre todo productivamente– por doquier y la innovación no encuentre obstáculos, sino incentivos, para su despliegue. En derechos de propiedad intelectual –que nadie respeta más que nuestro sector–, propiciando sistemas tecnológicos como los DRM (*Digital Right Management*) y evitando que nuestro país resulte negativamente discriminado por mecanismos recaudatorios inexis-

tentes en la inmensa mayoría de los países el mundo.

Además, es necesario, como ya anticipaba antes, potenciar la inversión en TIC, en vez de en ‘ladrillo’, y generar mecanismos de capital riesgo para financiar la expansión del tejido industrial innovador de nuestro país.

¿Espera que la futura nueva Ley para el Impulso de la Sociedad de la

Información, que adapta y potencia la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI-CE), contribuya si no a resolver si al menos a encauzar alguna de las preocupaciones de AETIC?

No creo que dicha ley vaya a ser una panacea para el sector, pero si puede y debe ser una plataforma para que la Sociedad de la Información y el

## ⇒ Productividad mediante uso creativo de las TIC

¿Hasta qué punto las TIC tienen la solución de los déficits de eficiencia y competitividad de la economía española?

Aunque inicialmente pudieron existir dudas sobre la relación causal entre TIC y productividad (el Premio Nobel de Economía Robert Solow dijo que “se veían ordenadores por todas partes menos en las estadísticas de productividad”), hoy se han disipado. Las pruebas empíricas sobre la materia son tan contundentes que hay consenso doctrinal acerca de la mejora de la eficiencia y la productividad como consecuencia de la inversión en TIC. Por otra parte, la doctrina económica en vigor sostiene que el crecimiento a largo plazo sólo es posible si mejora permanentemente la productividad; y para ello es preceptivo invertir en nuevas tecnologías e innovar en procesos y productos. En nuestro país, si queremos seguir creciendo es imprescindible invertir más en tecnología, especialmente en TIC, aumentar considerablemente el esfuerzo innovador en las

empresas y mejorar el nivel educativo, para producir una auténtica metamorfosis de un modelo económico obsoleto –el actual, basado en ‘el ladrillo’– hacia otro de futuro basado en la tecnología y la innovación.

¿Cómo deben utilizarse las TIC de manera inteligente en la empresa? Las TIC, según la tesis desarrollada en su libro ‘Does it matter?’ por Nicholas G. Carr, no importan. Es decir, no significan una ventaja competitiva para las empresas. Claro que ello es cierto para las empresas que ya las tienen y las utilizan innovadoramente; en las que no están equipadas de ellas o no las utilizan bien ¡vaya si importan!, porque están destinadas al fracaso competitivo. Siendo imprescindible invertir en TIC para poder competir con éxito, es necesario además, utilizar las tecnologías creativamente para innovar en procesos y productos, y diferenciarse de los competidores.

## “El plan Avanza es insuficiente para procurar la convergencia con la Unión Europea, como pretendía”



### Curriculum vitae

Jesús Banegas Núñez (Murcia, 1947) es doctor en Ciencias Económicas e ingeniero por la Universidad Complutense de Madrid (UCM), además de PADE (Programa de Alta Dirección de Empresas) del IESE. Ejerce de presidente de AETIC, es miembro del Comité Ejecutivo de la CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales) y presidente de su Comisión de Relaciones Internacionales. Ha desempeñado cargos de alta responsabilidad en distintas empresas de telecomunicaciones, como por ejemplo, Standard Eléctrica, Telettra Española, Telefónica Sistemas o Amper. Es también fundador y presidente de IP Sistemas (ingeniería avanzada TIC) y FONYTEL (tecnologías multimedia y desarrollos CTI), y consejero del ICEX (Instituto Español de Comercio Exterior). Codirigió durante años, junto a Manuel Castells, el Seminario Permanente de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM): “Economía, Tecnología y Sociedad”, y desde hace más de una década dirige el ‘Encuentro de Telecomunicaciones’ de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo de Santander.

Conocimiento sea una realidad cuanto antes. Para ello, es fundamental el comportamiento de las administraciones públicas y los compromisos que en tal sentido pueda adoptar el Gobierno. La difusión acelerada del DNI electrónico, la implantación generalizada de la facturación electrónica y un ambicioso programa de derechos digitales de los ciudadanos, servirían para encauzar una buena parte de nuestras principales inquietudes.

### ¿Qué valoración le merece el sector TIC español?

El sector TIC español, en su conjunto, es propio de un país de primer nivel. Ello es especialmente cierto en el ámbito de los servicios –sobre todo de telecomunicaciones– y más limitadamente en el de la creación y producción tecnológicas. Uno de los grandes desafíos de la economía española, junto con la metamorfosis productiva a la que me he referido antes, es la potenciación de nuestra oferta tecnológica, que hoy resulta impropia de un país de la dimensión competitiva del nuestro.

### ¿Cómo ve el horizonte futuro del sector TIC español desde la atalaya patronal?

Con moderado optimismo. El pasado año fue bueno para el sector, y por tanto para nuestro país, y en éste las cosas no parece que vayan peor. Si el Gobierno, además de poner buena voluntad, hace las cosas bien, es decir en línea con lo dicho anteriormente, pocos sectores de la economía presentan unas perspectivas mejores.

### ¿Y el de los ingenieros de telecomunicación de nuestro país?

Los ‘telecos’ se han convertido en los profesionales de moda de nuestro país. Si hace unos años, ni la familia en muchas ocasiones sabía a que se dedicaba un ingeniero de telecomunicaciones, hoy es una profesión muy reconocida y de prestigio. No es ajena a ello la extraordinaria expansión operada en el sector y la difusión social de sus tecnologías, pero también el alto nivel formativo del ‘teleco’, quizás uno de los más altos del mundo. Sigue siendo, a mi juicio, una profesión de más futuro que pasado y muy importante para que nuestro país siga avanzando en la dirección adecuada.



J. Duch



# "La fibra òptica és un element clau de les futures xarxes de telecomunicacions"

**L**a Comissió del Mercat de les Telecomunicacions (CMT) preveu fer una consulta pública sobre la necessitat de renovar la xarxa espanyola de telecomunicacions. Quina opinió n'ha d'esperar de Localret?

És indispensable fer aquesta renovació i buscar un model per acostar la fibra a l'usuari. Aquest model haurà de confiar en el mercat però, paral·lelament, haurà d'estimular directament o indirecta que aquesta xarxa arribi a tot el territori.

**Per què és tant important aquesta renovació?**

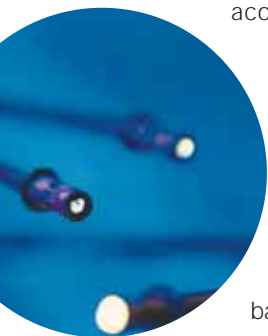
Perquè hem de fer front a dos reptes: d'una banda, disposar d'una xarxa capaç d'oferir serveis competitiu d'abast internacional; i de l'altra, assegurar la innovació, la competitivitat i el benestar social del futur, que dependran en bona part d'aquesta mateixa xarxa.

**Com s'hauria de plantejar el procés de renovació a Catalunya?**

Ja hem comunicat a la CMT que Localret està a la seva disposició per a impulsar i col·laborar en aquesta renovació. Considerem que a Catalunya és imprescindible que s'escolti la veu de les administracions locals i de la Generalitat i després poder buscar i entrellagar aliances amb el món privat per tal d'impulsar conjuntament les infraestructures de telecomunicacions.

**Això vol dir consumir l'aposta d'un operador neutre que doni servei a totes les "telecos"?**

Des de Localret promovem que totes les actuacions urbanístiques que es facin a la via pública i al territori, ja sigui afectant a carrers o a canalitzacions de serveis, haurien de portar incloses des del seu disseny la canalització d'infraestructures de telecomunicacions en general. Per tant, això requerirà d'alguna entitat que integri aquests actius patrimonials de l'administració i els pugui ordenar i administrar correctament i posar-



Jordi López Benasat,  
director general de  
Localret



“La fibra ens garanteix la capacitat i les prestacions necessàries per als serveis actuals i per al futur”

**L'última Comissió delegada de l'Assemblea general de Localret va aprovar la proposta de petició al Govern català de dedicar un 4% del pressupost global d'infraestructures a millorar la xarxa de telecomunicacions. Segons el director general del consorci local, Jordi López Benasat, “un element bàsic” d'aquesta xarxa ha de ser la fibra òptica perquè “garanteix la capacitat i les prestacions necessàries per als serveis actuals i per al futur”.**

los a disposició, amb les condicions que es defineixin, tant a les pròpies administracions com al mercat en general. Localret és partidari de no operar en serveis finals de telecomunicacions, és a dir, posar les infraestructures en mans del mercat. Conseqüentment, l'ens gestor no ha de ser, necessàriament, l'Administració.

#### **Quin hauria de ser el model de gestió d'aquest tipus d'infraestructura oberta?**

Entenent sempre que els béns de les administracions públiques són inalienables, l'ens gestor hauria de vetllar per la planificació de les infraestructures i la seva administració. Localret entén que aquesta infraestructura ha de ser oberta, en el sentit que tothom la pugui utilitzar. Creiem que és imprescindible per ajudar en el futur a tots els operadors. La seva gestió potser indirecta, no cal que l'Administració ho gestioni directament.

#### **Quines característiques hauria de tenir aquesta nova xarxa? Caldria que fos de fibra fins a la llar (FTTH)?**

Per a Localret, l'estructura de telecomunicacions de fibra fins a la llar és una de les que contemplem per al futur, o el que ara s'anomena FTTH, és a dir fibra fins a la llar o aprop seu. El que és evident és que la fibra òptica és un element clau de les futures xarxes de telecomunicacions. Així com fins ara hem tingut el coure, ara tindrem la fibra. No diem que la fibra hagi d'arribar fins a l'últim punt, el que sí ha de permetre són diferents arquitectures de xarxa. L'element bàsic és la fibra i per tal que arribi arreu són imprescindibles les canalitzacions. Les estructures que es configuren per arribar fins a la llar és

un pas posterior. La fibra ens garanteix la capacitat i les prestacions necessàries per als serveis actuals i per al futur.

#### **Quines conseqüències creu que tindrà per al mercat del cable aquesta tecnologia de banda ampla?**

La fibra òptica té com a característica principal la seva amplada de banda, a efectes pràctics gairebé infinita, que obre la porta a nous serveis que hores d'ara encara s'han de definir. Alguns d'aquests serveis ja els veiem o els comencem a intuir: imatges d'alta definició, xarxes de vídeo, transmissió de radiografies... El que sí que sabem és que tindrà un impacte transversal en la nostra societat. Tant afectarà a l'usuari particular, que podrà veure una pel·lícula o un partit de futbol en alta definició; com a col·lectius com ara el sanitari, que podrà analitzar de manera simultània a diversos llocs una mateixa radiografia o prova mèdica. També afectarà a la prestació de serveis per part de les administracions. Posem un altre exemple: la nostra població envella i una part dels recursos es destinen a prestar serveis mèdics o residencials. Uns nous serveis de telecomunicacions permetrien oferir aquesta atenció a un important nombre de ciutadans sense haver de deixar els seus domicili, amb els beneficis socials i personals que tot això representa.

#### **Com creu que estan encarant aquest horitzó les operadores de telecomunicacions?**

Ens falta conèixer quins són els plans de futur de les operadores. En el desplegament de fibra hi ha d'altres països que ens porten força avantatge i nosaltres no podem perdre massa temps. És molt important coordinar la feina entre opera-



⇒ **Jordi López Benasat**, director general de Localret

**“Localret treballa perquè les operadores facin el seu desplegament a tot el territori”**

**“L'ens gestor d'infraestructures de telecomunicacions no ha de ser, necessàriament, l'Administració”**



dors i administracions. Creiem que aquesta feina en comú no hauria de suposar un entrebanc, pel contrari hauria de ser una eina facilitadora del desenvolupament de les infraestructures de telecomunicacions. És evident que si hi ha diverses operadores amb un projecte relativament comú s'hauria de treballar en bona part de manera coordinada.

### Què els hi aconsellaria?

Des de Localret respectem les decisions de companyies privades i com a especialistes dins del sector no els calen consells. El que sí que fa Localret, com a portaveu dels municipis, és treballar perquè les operadores facin el seu desplegament a tot el territori. Col·laborarem, com ho hem fet des del nostre naixement, però també els hi demanem una visió a llarg termini perquè estem convençuts que el nou model que s'ha de definir atorgarà garanties del retorn de les inversions. Les infraestructures de telecomunicacions tenen unes característiques que són comunes a qualsevol altre tipus d'infraestructura. Tenen un impacte transversal, són afavoridores d'altres activitats econòmiques i són inversions importants que cal amortitzar en un període

relativament llarg de temps. Si tenim una visió només a curt termini no ens en sortirem.

**Quina contribució creu que pot fer la tecnologia WiFi per portar la connexió a Internet en zones desproveïdes de cobertura i com creu que s'haria d'enfocar la seva gestió per poder funcionar en règim "d'autoprestació" (servei públic) per evitar l'amenaça de prohibició que la CMT imposa als serveis de telecomunicacions que vulneren la lliure competència?**

Des de Localret estem segurs que dins de la legalitat hi ha un munt d'aplicacions a l'entorn del WiFi que són factibles i relativament barates. L'exploació no ha d'anar lligada forçosament a uns alts costos d'abonament. Pensem que hi poden haver altres vies, com ara la publicitat, per reduir aquestes despeses. El WiFi també té un ampli ventall d'aplicacions corporatives, d'autoprestació, que poden o no ser obertes al públic, que poden ser útils per als ajuntaments, que, tot sigui dit, són uns grans consumidors de telecomunicacions. Quan sigui necessari es pot tractar cada cas de manera individualitzada.

**L'impuls per part de les administracions de mesures continuades de desenvolupament de la societat de la informació a Catalunya i Espanya, es contradiu amb els escassos resultats assolits fins ara. Com s'explica aquesta contradicció?**

És evident que sempre es pot millorar. Hi ha hagut problemes de percepció tant de les administracions públiques com per part de les empreses privades. En tenim exemples, com ara les sorpreses per unes expectatives de l'UMTS que no s'han complert, deficiències a Europa en les infraestructures de telecomunicacions i d'altres factors que han fet que la situació actual no sigui la que volíem fa deu anys. L'únic que podem fer és reaccionar i buscar, entre tots, un model suficientment sòlid per poder avançar. Tampoc cal que oblidem que aquestes reflexions també s'estan fent a tota Europa. Des de Localret tenim clar que les administracions han d'apostar fort, especialment allà on el mercat no tingui interès i, perquè no, allà on el mercat tingui una percepció diferent. Poso un exemple. El mercat operarà amb uns serveis que consideri adequats per al funcionament diari, però les administracions han de



## ⇒ El repte de la interoperabilitat

Quin nivell de compromís assumirà l'Administració Oberta de Catalunya (AOC) en l'acompliment del futur dret dels ciutadans a relacionar-se amb les administracions públiques per mitjans electrònics, més enllà d'assegurar aquesta relació a través d'Internet, en el sentit de garantir l'oferiment del 100% dels tràmits ciutadans en línia? El nostre compromís també inclou un altre aspecte tant o més important que els tràmits en línia. Es tracta d'impulsar la interoperabilitat entre les administracions, per poder posar després tota aquesta informació al servei dels ciutadans. És un procés que no és immediat. Un primer pas és donar a conèixer els beneficis i tot el procés que comporta la interoperabilitat. Cal que tots els ajuntaments es puguin relacionar entre ells i amb la resta de les administracions de manera telemàtica. No és una

qüestió senzilla ni tècnicament, ni funcionalment. Localret ha signat un conveni amb la Generalitat i amb l'AOC per promoure la interoperabilitat amb les administracions locals de Catalunya. L'Ajuntament de Barcelona ja en forma part i treballem per aconseguir el nombre més elevat d'adhesions. És més, la interoperabilitat no ha de finalitzar entre les mateixes administracions, sinó que també s'ha de completar amb companyies de serveis. Les administracions han de ser capaces d'atendre als ciutadans des de qualsevol punt. Històricament quan alguna persona ha de sol·licitar una documentació o ha de fer qualsevol tràmit, havia d'anar de finestra en finestra. El que pretenem és que les administracions estiguin interconnectades i facin més senzilla la comunicació entre administració i ciutadà, i a l'inrevés.

pensar també què pot passar amb aquests serveis en casos d'emergència. Les xarxes han d'estar preparades, així que les empreses i les administracions cal que hi col·laborin, respectant-se mútuament però unificant esforços per assolir els objectius de cadascun.

**Què cal fer per incentivar l'accés a la banda ampla? N'hi ha prou amb reduir el seu preu o bé cal incentivar també el seu atractiu amb serveis d'ús més llaminer que la pròpia connexió a Internet?**

En aquest tema ens trobem sempre una dicotomia entre afavorir l'oferta o la demanda. L'administració ha de fer les dues coses. Si és necessari s'han de fer plans de formació o nous serveis en línia de les administracions, però també s'han de vetllar perquè aquests arribin a tot el territori i que el preu sigui l'adequat. Les nostres ciutats, els nostres pobles, estan competint internacionalment i les empreses i els serveis s'establiran o marxaran en funció també dels serveis de telecomunicacions que puguin rebre. El futur són

carreteres, autopistes, aeroports, servei elèctric... però també serveis de telecomunicacions. Les telecomunicacions seran d'ús intensiu i és important que es tinguin serveis de qualitat i amb preus competitius.

**En l'àmbit de la TDT local, quin és l'escenari ideal i quin paper assumirà l'ens TDCOM, participat per Localret, que s'acaba de constituir?** TDCOM és una eina per ajudar al desplegament de la Televisió Digital Terrestre (TDT). La TDT va néixer amb una sèrie de dificultats inicials. Qualsevol canvi sempre acostuma a ser complicat. El desplegament és complicat, els actors implicats tenen dificultats, hi ha un nou model de negoci i el mercat de l'audiovisual pren una nova dimensió tant tècnicament com de gestió. Aquesta adaptació no és fàcil. TDCOM és una aposta del món local per tal que aquest procés vagi millor, tot i que no és un canvi senzill.



J. Duch



### Curriculum vitae

Jordi López Benasat és enginyer de telecomunicació. A més de director general de Localret també és secretari de la Comissió de Telecomunicacions de l'Ajuntament de Barcelona. En l'àmbit públic ha exercit també de director de Noves Tecnologies a Barcelona Regional, de gerent de Via Pública de l'Ajuntament de Barcelona i de director de la Divisió de Telecomunicacions i Electrònica del Comitè Organitzador de les Olimpíades de Barcelona (COOB 92). En l'àmbit privat ha estat director de Planificació de Xarxes de diverses empreses. En el vessant acadèmic, ha dirigit el Màster "Telecomunicacions i Sistemes d'Informació" a la Universitat Pompeu Fabra (UPF) i ha estat director del Departament d'Electrònica de l'Escola d'Enginyeria de Telecomunicacions de la Universitat Ramon Llull (URL).

Miri-s'ho com vulgui,



## no trobarà cap comissió

### TecnoProfessional, el seu crèdit *SENSE*

***SENSE* comissió d'obertura. *SENSE* comissió d'estudi. *SENSE* comissió per capital no utilitzat. *SENSE* despeses de corretatge i intervenció.** Amb el TecnoProfessional, vostè podrà disposar d'un **crèdit permanent** associat al seu TecnoCompte que li

permetrà gaudir d'una tresoreria equilibrada tot l'any **sense pagar cap tipus de comissió.** I tot, a un **tipus d'interès preferent** que s'actualitza trimestralment i que s'aplica només a la quantitat durant el temps en què disposi dels diners.

TecnoProfessional és un producte que s'emmarca dins de l'acord de col·laboració amb l'Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació.

Sol·liciti més informació sobre els avantatges exclusius de TecnoCredit a qualsevol **oficina de SabadellAtlántico**, trucant al **902 323 555** o a **www.tecnocredit.com**. L'esperem.



Associació Catalana  
d'Enginyers de Telecomunicació

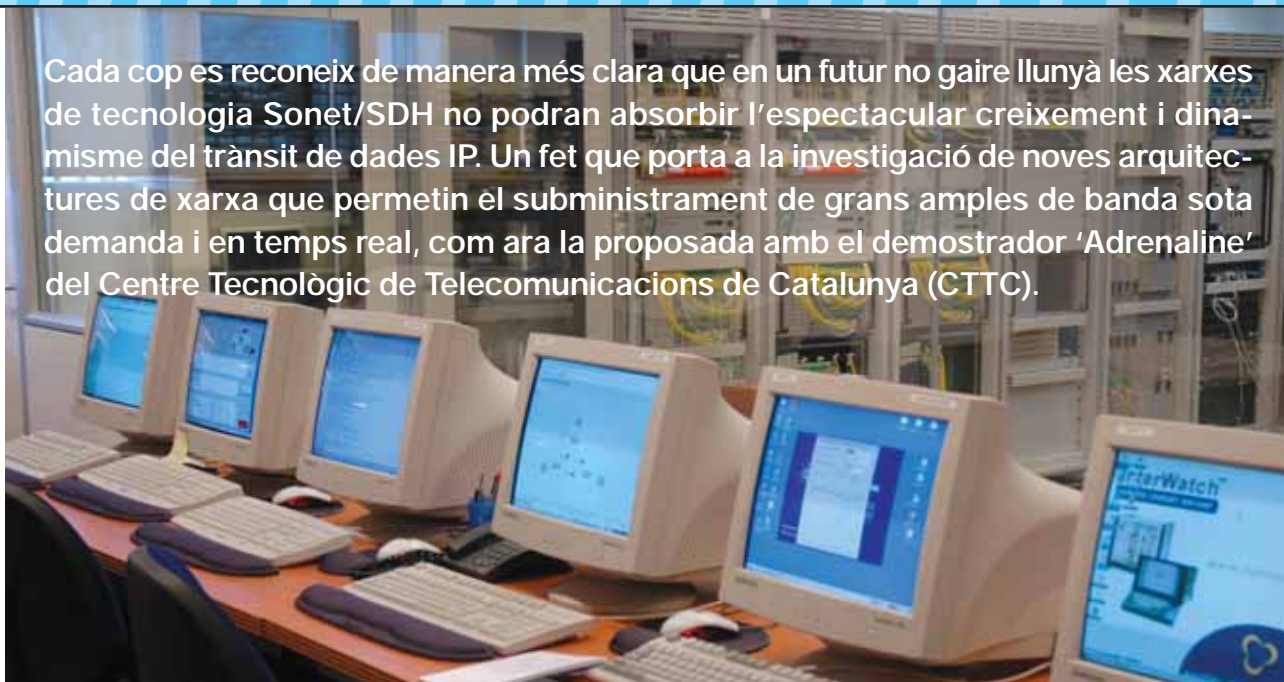
Grup Banc Sabadell

**TecnoCredit**  
El banc dels professionals



# HDTV sota demanda a través de xarxa tot-òptica intel·ligent

Cada cop es reconeix de manera més clara que en un futur no gaire llunyà les xarxes de tecnologia Sonet/SDH no podran absorbir l'espectacular creixement i dinamisme del trànsit de dades IP. Un fet que porta a la investigació de noves arquitectures de xarxa que permetin el subministrament de grans amplituds de banda sota demanda i en temps real, com ara la proposada amb el demostrador 'Adrenaline' del Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC).



L'evolució cap a la societat de la informació permetrà a l'usuari domèstic disposar de connexió a Internet de gran ample de banda (per exemple, de 100 Mbps a 1.000 Mbps, mitjançant accés òptic FTTH, o a través de la quarta generació de telefonia mòbil), capaç d'oferir serveis multimèdia d'altres prestacions, com ara televisió d'alta definició sota demanda, telemedicina d'alta qualitat, *e-learning*, realitat virtual, etc.

És clar que, per aconseguir que la majoria de població en pugui gaudir, els operadors de telecomunicacions hauran de disposar de noves infraestructures de transport de dades de gran capacitat, dinàmiques i de baix cost. Una prioritat que centra bona part de l'esforç investigador del Centre Tecnològic

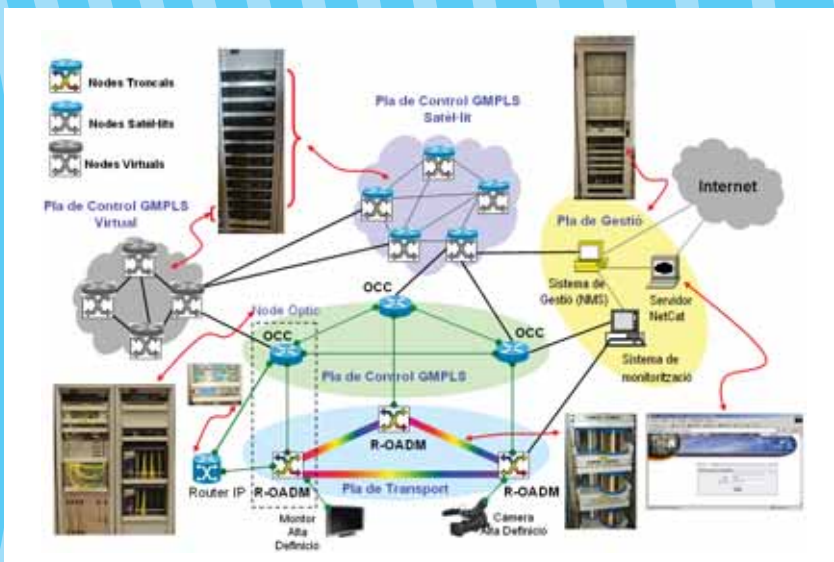
de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC), a través de la seva àrea de xarxes òptiques (ONA), que aposta per la tecnologia òptica tant per a les xarxes de transport de dades d'abast metropolità com troncal, perquè la considera la solució més viable tecnològicament i econòmicament.

Des d'una perspectiva de recerca, desenvolupament experimental i innovació, els reptes passen per oferir xarxes òptiques intel·ligents (amb control i gestió) que puguin oferir ample de banda sota demanda amb qualitat de servei (QoS) d'extrem a extrem, adaptant-se a les necessitats de l'operador. Un objectiu que ha portat a crear el demostrador 'Adrenaline' (*All-optical Dynamic REliable Network hAndLING IP/Ethernet Gigabit traffic with QoS*), una plataforma d'investigació experimental i validació.



## ⇒ HDTV sota demanda a través de xarxa tot-òptica intel·ligent

Figura 1: Arquitectura del demostrador 'Adrenaline'



## Visió general del demostrador Adrenaline

El demostrador 'Adrenaline' és una xarxa òptica intel·ligent basada en GMPLS, desenvolupada als laboratoris del CTTC. Està compostat per una xarxa de transport tot-òptica formada per un anell bidireccional metropolità DWDM amb tres nodes 'Reconfigurable Optical Add Drop Multiplexer' (R-OADM), amb làsers sintonitzables, que subministra canals òptics (*lightpaths*) d'extrem a extrem reconfigurables (en espai i freqüència), transparents al format i al protocol de les senyals client (per exemple, SDH, Ethernet, etc.). Cada R-OADM és capaç d'inserir, extreure o deixar passar fins a 8 longituds d'ona per fibra, i està basat en un dispositiu 'Array Waveguide Gratings' (AWG) de 18 x 18 ports com a tecnologia de multiplexació i desmultiplexació òptica, i en 'Micro Electro Mechanical Systems' (MEMS) com a tecnologia de commutació òptica. Actualment, la conversió en longitud d'ona no està disponible. A més, cada node òptic compta amb 3 transceivers DWDM amb làsers sintonitzables fins a 2,5 Gb/s. El pla de transport del 'Adrenaline' també compta amb uns monitors òptics per

obtenir informació de la relació senyal soroll òptica (OSNR), potència òptica, i desplaçament de longituds d'ona.

Cada node òptic està equipat amb un controlador de connexions òptiques (OCC), i el conjunt d'OCCs constitueixen un pla de control distribuït basat en la arquitectura GMPLS. A aquest conjunt de tres OCC se'ls anomena Troncals (Backbone OCC). El pla de control és el responsable de manejar dinàmicament i en temps real els recursos dels nodes òptics amb l'objectiu de gestionar el subministrament i protecció dels canals òptics, mitjançant algorismes d'enginyeria de trànsit (TE) amb qualitat de servei (QoS). El pla de control es basa en el protocol de senyalització RSVP-TE per a l'establiment dels canals òptics, i en el protocol d'enrutament OSPF-TE per a la disseminació de la topologia i dels recursos òptics. Cada OCC ha estat implementat en un router basat en Debian GNU/Linux amb un processador Intel Xeon 3.0. 'Adrenaline' desplega tres parells de fibres òptiques bidireccionals de 35 Km cadascuna (amb un total de 210 Km), i transporta un canal de control Fast Ethernet a 1310nm, a part de la banda C utilitzada per al transport de

canals de dades. Per tant, la xarxa de control (DCN) utilitzada per permetre la comunicació entre OCCs es basa en canals de control a una velocitat de 100 Mb/s utilitzant enllaços punt a punt. S'ha d'advertir que la topologia de xarxa dels 'OCC Troncals' està fixada a un anell i per tant no es pot modificar.

Donat que un dels principals objectius del demostrador 'Adrenaline' és l'avaluació del rendiment dels algorismes i esquemes basats en GMPLS, es va introduir un nou conjunt de 11 OCCs anomenats 'OCCs Satèl·lits'. Es tracta de routers basats en Linux amb el mateix tipus de processador dels 'OCC Troncals', i que també executen el mateix conjunt de protocols i processos. La diferència respecte als 'OCC Troncals' és que no hi ha cap hardware associat, és a dir, s'emula el hardware òptic. Els 'OCCs Satèl·lits' introdueixen un nou grau de flexibilitat, ja que no hi ha cap restricció ni en la topologia de la xarxa òptica ni en els recursos per enllaç òptic (per exemple, nombre de longituds d'ona disponible, fibres, etc.), que són configurables. Els 'OCCs Satèl·lits' es poden connectar entre ells mateixos o amb l'anell fix dels 'OCCs Troncals', seguint

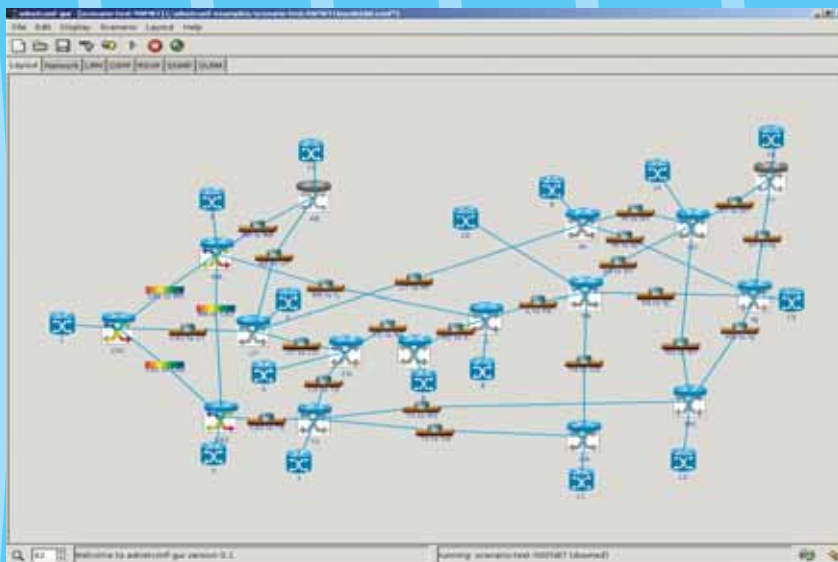


Figura 2: ADNETCONF: NSFnet formada per 14 OCCs (3 Backbone OCC i 11 OCC Satèl·lit)



Integració de components òptics del demostrador 'Adrenaline'

qualsevol tipus de tipologia, mitjançant canals de control Fast Ethernet. En aquest últim cas, el canal de control es transporta sobre enllaços òptics emulats que permeten configurar retards fixos i variables de paquets, pèrdues de paquets, limitacions d'ample de banda, etc., entre qualsevol parell d'OCCs.

Recentment, s'ha introduït en el demostrador un nou conjunt d'OCCs, anomenats 'OCCs Virtuals', basats en la tècnica de software VNUML, que permet construir-los en un únic router basat en Linux. En aquests OCCs s'executa el mateix conjunt de software que en la resta d'OCCs, i també s'emula el hardware òptic, però en canvi no es necessiten múltiples routers físics, cadascun d'ells implementant un únic OCC: tots ells poder ser implementats en un únic servidor. Els 'OCCs Virtuals' es configuren de la mateixa manera que els 'OCCs Troncals' i els 'OCCs Satèl·lits', i normalment s'utilitzen quan hi ha un requeriment de més de 14 nodes (la suma total dels Troncals i Satèl·lits disponibles).

El demostrador 'Adrenaline' també disposa d'un pla de gestió distribuït que combina l'estàndard industrial SNMP

amb les eines basades en l'entorn amigable de SOAP/SOA, fet que permet als usuaris la sol·licitud dinàmica de subministrament de canals òptics. El pla de gestió també compta amb un sistema de monitorització del senyal òptic, que permet obtenir informació del servei sense intrusió (INIM). La doble funció



del INIM és validar els nivells de servei pactats (SLA) i l'enviament d'informació sobre degradacions del senyal òptic al pla de control GMPLS.

Finalment, l'equipament client que subministra trànsit a la xarxa òptica està format per una càmera d'alta definició (1080i) amb sortida HDSI (@1,5 Gb/s), per un monitor també d'alta definició, i per un emulador de routers IP, que incor-

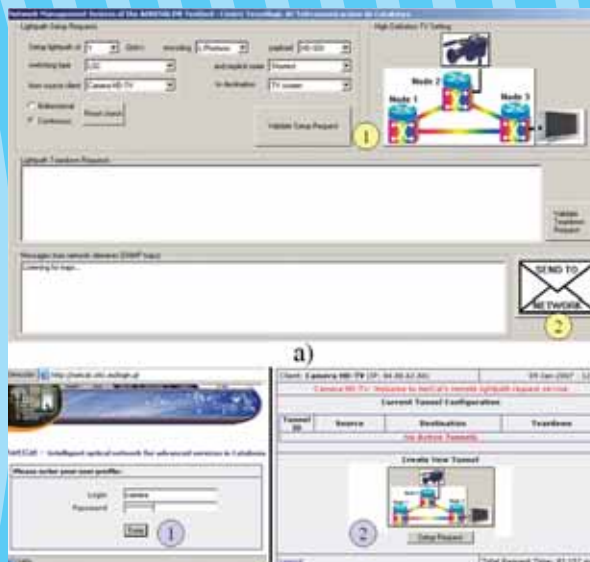
pora la interfície usuari-xarxa (UNI) amb capacitat de demanar canals òptics de manera dinàmica, és a dir, sense intervenció humana, per part dels routers IP. Aquest equipament compta amb 8 ports GigE (@1,25Gb/s) i 2 ports POS STM-16 (@2,5Gb/s).

## Establiment de l'escenari experimental

L'establiment de qualsevol topologia o escenari de xarxa dins de 'Adrenaline' implica la configuració d'un nombrós conjunt de dispositius com ara commutadors Ethernet, OCCs, IP routers, a més de processos implícits a l'experimentació (per exemple, algorismes d'enrutament, protocols, recursos

## ⇒ HDTV sota demanda a través de xarxa tot-òptica intel·ligent

Figura 3. Gestió de canals òptics per part a) de l'operador i b) dels usuaris



Sala de control i gestió del demostrador 'Adrenaline'

i enllaços, etc.). Es tracta d'una feina llarga (d'uns quants dies), complexa, tediosa i susceptible d'errors derivats d'una intervenció principalment manual. Per tal d'automatitzar i accelerar aquest procés de configuració es va desenvolupar l'eina *ADrenaline NETWORK CONFIGuration* (ADNETCONF), a través de la qual, un usuari pot dissenyar i establir qualsevol topologia de xarxa dins de 'Adrenaline', mitjançant una GUI amigable en qüestió de minuts. I el més important, sense haver de conèixer a fons tots el processos implicats (per exemple, configuració de commutadors Ethernet per establir la topologia desitjada).

La versatilitat i flexibilitat d'ADNETCONF tenen a veure amb el fet de permetre a l'usuari de dibuixar de manera senzilla la topologia de la xarxa desitjada (per exemple, nodes, enllaços i connexions), i configurar el paràmetres (com ara, direccions IP, número de longituds d'ona, algoritmes TE, etc.) corresponents a cada element d'una manera molt intuïtiva. La mateixa eina converteix aquesta representació gràfica en un conjunt de fitxers XML dotats d'una especificació d'alt nivell de l'escenari

dibuixat, i per tant no necessita ser conegut per l'usuari. Concretament, ADNETCONF processa aquests fitxers per enviar automàticament les ordres pertinents de configuració a tots els equips involucrats dins de 'Adrenaline', utilitzant interfícies SSH, Telnet i TL1. Finalment, a més d'establir o eliminar un cert escenari de manera ràpida i automàtica, ADNETCONF permet la funció de monitorització de l'escenari en qüestió, a través del qual s'informa o s'alerta a l'usuari de possibles errades de funcionament o incorreccions en l'experimentació.

La Figura 2 és una captura de pantalla de la configuració a través d'ADNETCONF de la principal xarxa de referència de la comunitat científica, és a dir, la NSFNet, utilitzada en aquesta experimentació. Aquesta xarxa està formada per un total de 14 OCCs (3 'OCCs Troncals', i 11 'OCC Satèl·lits'), i 21 enllaços (3 amb fibra real i 18 emulats, als quals s'ha introduït un retard proporcional a la distància en fibra real). El temps que requereix la confecció d'aquest escenari és de 14 minuts, considerant que els 3 'OCCs Troncals' tenen associat hardware òptic i routers IP.

## Subministrament de canals òptics en temps real i sota demanda

### A) A través de netcat.cttc.es, per a transmissió de HDTV

En les xarxes òptiques actuals, els canals o connexions òptiques només es poden subministrar a través del centre d'operacions de la xarxa (NOC), on es troba el seu sistema de gestió (NMS). 'Adrenaline' també ofereix aquest servei, que en el cas del senyal de televisió d'alta definició (HDTV) sota demanda, funciona així: un cop l'usuari "càmera" ha sol·licitat al NOC una connexió amb la pantalla, un operador humà introdueix les dades de la connexió a la interfície gràfica del NMS (Figura 3, pas 1) i l'envia al pla de control, que serà el responsable d'establir la connexió (Figura 3, pas 2). La novetat de 'Adrenaline' en aquest context radica en la gestió de les connexions òptiques de manera directa per part dels usuaris, la qual cosa es pot fer de dues maneres:

1. Mitjançant intervenció humana per part de l'usuari, a través d'una interfície web amb el NMS de la xarxa òptica.
2. Sense intervenció humana, a través d'un protocol entre els equips dels usuaris i la xarxa òptica.





En el primer cas, els usuaris disposen d'un perfil per accedir al servei de subministrament remot de connexions (Figura 3, pas 1). Un cop identificats, el servei de gestió remota de connexions, anomenat NetCat, permet establir o eliminar connexions relacionades amb el perfil d'usuari. En el cas de HDTV, l'usuari "càmera" pot realitzar una connexió amb l'usuari "pantalla" mitjançant un simple clic (Figura 3, pas 2). Aquesta sol·licitud via web arriba al NMS de la xarxa, que la reenvia al pla de control, com si es tractés d'una acció realitzada per un operador.

#### B) Sol·licitat dinàmicament per Routers IP

'Adrenaline' s'integra de ple en el marc de les xarxes òptiques convergents i multi-servei, i com a tal, és capaç de transportar tot tipus de tràfic. En aquest sentit, l'escenari donat permet l'avaluació del rendiment de la xarxa si, de manera paral·lela a la transmissió de HDTV, un conjunt de clients (Routers IP) de la xarxa sol·liciten (dinàmicament, en temps real i de manera distribuïda) connexions òptiques d'extrem a extrem per a la transmissió de dades. En aquest context, un client de la xarxa pot correspondre a un router IP troncal d'una xarxa de producció

operativa (en el demostrador s'utilitza un equip de proves emulant un conjunt de clients per a un major control dels paràmetres de la xarxa). Una vegada la connexió està establerta, l'equip client activa el seu làser i es transmet trànsit de dades IP. Aquest tipus de dinamisme i flexibilitat necessita la definició d'una interfície usuari/xarxa (UNI) i la utilització d'un protocol de senyalització entre l'equip client i l'OCC adjacent, que permeti als usuaris indicar els paràmetres de la connexió. En concret, s'utilitza RSVP-TE. El control d'accés i l'activació de diferents polítiques d'utilització resten a discreció de l'operador segons els seus models d'interconnexió i de servei. La generació de sol·licituds i els paràmetres associats són configurables, normalment seguint models estocàstics. El sistema de generació és flexible, integrant components comercials i components desenvolupats al CTTC, i permet la col·lecta de resultats i la generació d'estadístiques incloent, per exemple, la probabilitat de bloqueig (una sol·licitud no pot ser acceptada per la xarxa, per exemple per manca de recursos). L'escenari proposat ha estat demostrat satisfactòriament.

**Agraïment:** Aquest treball ha estat finançat en part pel Ministeri d'Educació i Ciència (MEC) mitjançant el projecte 'Resplendor' sota contracte TEC2006-12910/TCM.



**Raül Muñoz**

Doctor enginyer de telecomunicació i investigador associat del CTTC.  
Director de l'àrea de Xarxes Òptiques del CTTC



**Carolina Pinart**

Doctora enginyera de telecomunicació i investigadora col·laboradora del CTTC. Directora de Relacions Institucionals del CTTC



**Ricardo Martínez**

Enginyer de telecomunicació i investigador assistent del CTTC.  
Coordinador del demostrador 'Adrenaline'



**Ramon Casellas**

Doctor enginyer de telecomunicació i investigador associat del CTTC



**Fermín Galán**

Enginyer de telecomunicació i enginyer investigador del CTTC



**Iván Martínez**

Enginyer de telecomunicació i enginyer investigador del CTTC



**Gabriel Junyent**

Doctor enginyer de telecomunicació i investigador col·laborador del CTTC



# El protocol Mobile IPv6

## La mobilitat a Internet (i III Part)

**El protocol Mobile IP té una versió per a xarxes IPv6, anomenada Mobile IPv6, també estàndard i definida en el RFC 3775.**

La versió del protocol Mobile IP per a xarxes IPv6 presenta algunes millores significatives (Figura 1). En primer lloc, els FA no s'utilitzen en Mobile IPv6. La raó és ben simple: degut al gran nombre d'adreces existents en IPv6 i a les facilitats d'autoconfiguració que ofereix, cada MN podrà adquirir una adreça pròpia en les xarxes que visiti. Això suposa un gran avantatge a l'hora d'implementar el protocol perquè no obliga la xarxes que visitaran els nostres MNs a disposar de FAs o servidors DHCP. La segona millora ve donada per l'aprofitament de la capacitat d'extensió de la capçalera IPv6, que permet enviar en un mateix paquet, la CoA, la HoA i informació d'autenticació. Això, a més, es pot fer de manera quasi transparent i s'aconsegueix també l'optimització de la ruta comentada abans. Tot plegat és tradueix en un tercera millora i és que amb Mobile IPv6 es pot triar entre fer passar tota la informació entre MN i CN via HA utilitzant un túnel (3) o es pot enviar directament (4), però sempre de manera segura. Mobile IPv6 també disposa d'extensions per millorar el suport a la micromobilitat. Segueixen la mateixa filosofia que les explicades per a Mobile IP i es troben en un estat més avançat d'estandardització. Així, tenim el Mobile IPv6 jeràrquic (RFC 4140) equivalent al registre regional i amb un nou node anomenat MAP (*Mobility Anchor Point*) equivalent al GFA. Per altra banda, tenim el traspàs ràpid (RFC 4068) que funciona de la mateixa manera que el seu homònim per a

IPv4. D'aquesta extensió ja s'ha fet un estudi de la seva implementació en xarxes IEEE802.11 (RFC 4260) i n'hi ha dos més en fase d'esborrany per a xarxes IEEE802.16e i 3G cdma2000 on, com comentarem més endavant, Mobile IP forma part dels seus estàndards.

### Aspectes relacionats amb la seguretat

Tant Mobile IP com Mobile IPv6 necessiten d'autenticació en el moment de realitzar el procés de registre. Un node maliciós que suplantis la identitat d'un MN podria registrar una CoA incorrecte, fet que provocaria que aquest MN quedés fora de l'abast dels nodes amb què es comunicava i que el node maliciós rebés tots els paquets del MN atacat. Així, per a Mobile IP és obligatòria l'autenticació entre HAs, MNs i FA utilitzant per defecte MD5. En el cas de MIPv6, la comunicació entre HA, MNs i també amb CNs es protegeix utilitzant IPsec (RFC 3776).

La problemàtica del registre segur d'un node des d'una xarxa diferent de la pròpia és anterior a Mobile IP. En tenim un exemple en l'accés remot utilitzant connexions PPP (*Point-to-Point Protocol*). Aquest tipus d'escenaris demanen mecanismes de AAA (Authentication, Authorization and Accounting) com ara RADIUS (*Remote Authentication Dial In User Service*). La interacció d'aquests mecanismes amb Mobile IP és bàsica per aconseguir cobrir sistemàticament els nivells de seguretat esmen-

*per a*  
**professionals**

gener-juny 2007

**Fundació UPC**

## TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I LES COMUNICACIONS

### Organització

- Direcció de Projectes de Sistemes d'Informació Geoespacial
- Gestió de Projectes de Telecomunicacions

### Disseny

- Disseny Físic de Bases de Dades
- Disseny i utilització de serveis de Directori
- Gestió per processos i solucions tecnològiques BPM

### Implantacions

- Postproducció Digital, Efectes Especials i So
- Utilització de Microsoft Project 2003 per projectes Informàtics
- Qualitat de Dades: Tècniques d'Enllaç (Record Linkage) i Cerca Aproximada

### Control

- Gestió de la propietat intel·lectual en projectes TIC
- El Departament d'IT i la nova llei Sarbanes-Oxley (SOX)

### Solucions

- Aplicacions i Serveis de Tecnologies Mòbils
- Desenvolupament en SAP Enterprise Portal (NetWeaver 6.40)
- Fatwire
- Seguretat, administració, gestió de xarxes corporatives
- ARIS-BPM i SAP Netweaver
- OpenCMS
- Televisió Digital a la Telefonía Mòbil amb el Sistema DVB-H
- SOA: Negoci i tecnologia orientats al servei

### Operacions

- Estratègies per a la Gestió Eficax del Departament de Tecnologies de la Informació
- Gestió eficient dels serveis IT mitjançant el model ITIL
- Gestió Econòmica i legal de les Telecomunicacions
- Gestió de serveis professionals TIC

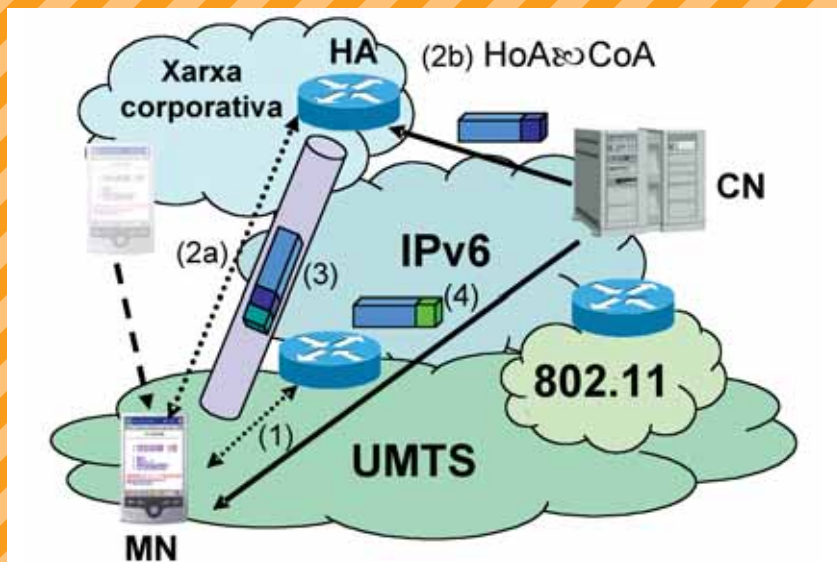
### Per a més informació:

Susana Escriche. Tel 93 401 08 94  
[info.general@fundacio.upc.edu](mailto:info.general@fundacio.upc.edu)



## ⇒ El protocol Mobile IPv6

Figura 1. Esquema de funcionament de Mobile IPv6



tats, i és per això que és un dels punts de treball més importants de l'IETF en l'actualitat.

### Implantació del protocol

Tot i que ara com ara no podem considerar Mobile IP un protocol d'ús massiu, la seva implantació és real i amb un horitzó a curt termini més que prometedor. Per a empreses mitjanes o grans, Mobile IP pot ser una solució atractiva per suportar mobilitat entre diferents xarxes WLAN sense lligar-se amb solucions propietàries. També hi ha diferents softwares que utilitzen Mobile IP per oferir solucions d'accés remot segur amb VPNs transparents als canvis de xarxa de l'usuari (per exemple, de WLAN a UMTS). En l'àmbit de les comunicacions mòbils cel·lulars, ens trobem que Mobile IP forma part de cdma2000, la proposta de tercera generació (3G) del 3GPP2, enfront d'UMTS del 3GPP, que té una gran implantació als USA, Japó i Corea. Un altre impuls significatiu per a Mobile IP ha vingut de la mà del WiMAX Forum. Aquest organisme ha estandarditzat la utilització de Mobile IP pel Mobile WiMAX (IEEE802.16e-2005), una versió de WiMAX que oferirà suport de mobilitat als seus usuaris.

### Evolució futura

La mobilitat a Internet ha de permetre que un terminal es pugui connectar a la Xarxa en qualsevol punt o fins i tot segueixi connectat quan s'està movent. El protocol Mobile IP és la resposta inicial de la comunitat d'Internet a les limitacions de mobilitat d'aquesta Xarxa. Aquesta solució és parcial i durant molts anys no ha desenvolupat gaire interès dels usuaris. De fet, hi ha gent que ha dubtat de la necessitat de gaudir d'un suport a la mobilitat a través Internet. L'argument era que per a les aplicacions més comunes (navegació per la web i correu electrònic), no cal mantenir l'adreça IP. Un terminal arriba a una nova xarxa, obté una adreça d'aquella xarxa i accedeix a Internet. Si aquest terminal es mou l'adreça IP deixa de ser vàlida i les aplicacions perden la connexió, però si es tracta de connexions curtes en temps, aquest problema no es molt greu. Més recentment, amb les aplicacions que requereixen una connectivitat contínua com ara la missatgeria instantània o la veu sobre IP, la necessitat de suport a la mobilitat s'ha fet més evident. Aquest nou requeriment i la proliferació de les xarxes sense fils ha despertat de nou l'interès pel suport

de la mobilitat a Internet. De fet, organismes d'estandardització aliens a l'IETF, com el WiMAX Forum o el 3GPP2, han adoptat el Mobile IP en les seves propostes. Actualment, degut a aquest interès per resoldre el problema de la mobilitat, fins i tot s'ha posat en dubte que el protocol Mobile IP amb totes les seves extensions sigui la solució més adient. Probablement, en els propers anys veurem el desenvolupament i l'ús d'una nova solució de la mobilitat a Internet, però ara mateix el Mobile IP, amb les seves optimitzacions, és la millor solució per a la mobilitat a Internet.



**Rafael Vidal Ferré**

Enginyer de telecomunicació.  
Professor col·laborador de la UPC,  
adscrit al departament d'Enginyeria  
Telemàtica de la EPSC



**Josep Paradells Aspas**

Doctor enginyer de telecomunicació.  
Catedràtic d'Enginyeria Telemàtica i  
responsable del Grup de Recerca de  
Xarxes Sense Fils de la UPC.  
Membre de la Fundació i2Cat



**Jordi Casademont i Serra**

Doctor enginyer de telecomunicació.  
Professor titular de la UPC adscrit al  
departament d'Enginyeria  
Telemàtica de la ETSETB. Membre  
de la Fundació i2Cat

# Una realitat palpable

## Projecte 'Banda ampla rural'

**A finals del 2007, una mitjana del 95% de la població catalana tindrà accés a la banda ampla, independentment de la tecnologia emprada. Un percentatge que hauria d'arribar al 98-99%, un cop s'hagin executat les Fases III i IV del projecte 'Banda ampla rural'.**



Panell receptor del senyal  
WiMAX

La necessitat de garantir la connexió a Internet a tota la població, amb independència de la seva ubicació en el territori, va portar la Generalitat a impulsar l'any 2003, a través del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI), la convocatòria i adjudicació d'un concurs públic de contractació del subministrament i de l'explotació d'una xarxa de telecomunicacions d'accés ràpid, en indrets habitats de Catalunya mancats de cobertura ADSL.

El concurs va establir dues àrees territorials (o "lots" d'adjudicació), de caire equivalent tant en nombre d'usuaris potencials com de poblacions. El lot 1 (Oest), que incloïa les comarques de l'Alt Pirineu i Aran, Ponent, les Terres de l'Ebre, el Camp de Tarragona i la comarca de l'Anoia, es va adjudicar a l'empresa Iberbanda, que inicialment va proposar un desplegament de xarxa combinant dues tecnologies: accés via radiofreqüència (LMDS) per al 70% de les poblacions objectiu i accés via satèl·lit + Wi-Fi per a la resta.

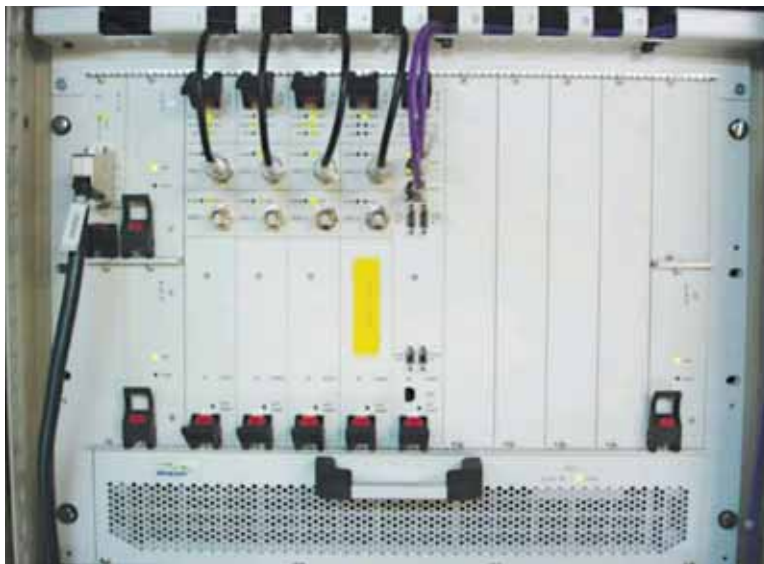
En el decurs del 2004, la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació (STSI) va presentar un nou pla d'actuacions que definia nous criteris en el desplegament d'infraestructures i postulava una reformulació del projecte de 'Banda ampla rural'. Aquesta reformulació va implicar un increment significatiu del nombre previst d'estacions base LMDS en el lot 1.

### Aposta per WiMAX

D'altra banda, també es va acordar migrar la tecnologia via ràdio emprada fins llavors (LMDS) al pre-estàndard WiMAX, que incorpora millores substancials en capacitat i cobertura, i aporta nous serveis com ara la telefonia IP. Alhora, la solució tecnològica de satèl·lit + Wi-Fi es va revelar poc adequada per al desplegament d'una xarxa de telecomunicacions d'un abast territorial tan ampli com el plantejat inicialment al concurs.

Atès que el desplegament basat en la solució tecnològica de satèl·lit i Wi-Fi només suposava un 30% de la cobertura prevista a l'oferta original, i com que encara no s'havia iniciat, es va apostar per un major protagonisme de la tecnologia via ràdio (WiMAX). D'aquesta manera, s'aconseguien cobertures molt superiors a la tecno-

Estació base de tecnologia WiMAX



logia Wi-Fi i es beneficiava un gran nombre de poblacions disseminades i a usuaris aïllats, tot permetent utilitzar infraestructures ja existents, la qual cosa va implicar una velocitat de desplegament molt més ràpida que amb la tecnologia de connexió via satèl·lit combinada amb xarxes sense fils Wi-Fi.

Amb una inversió de gairebé 20 milions d'euros, a finals de 2007 s'enllestiran les Fases I i II d'aquest projecte que donarà cobertura a gairebé el 100% dels nuclis de població de més de 100 habitants –hi ha, això sí, alguns nuclis de població menor que també en gaudeixen, a causa de les diferents cobertures coincidents en determinats indrets–, i que en el moment de la planificació del projecte no disposaven ni d'accés amb ADSL. I és important assenyalar això perquè l'evolució que també ha experimentat la cobertura d'ADSL ha provocat un efecte col·lateral molt positiu, ja que molts nuclis de població han passat de no tenir una mínima oferta de banda ampla a poder

triar. I triar tant el tipus de servei com de tecnologia, ja que el projecte del Govern, com deia abans, ha apostat per WiMAX.

### Servei d'Iberbanda

Iberbanda, S.A., com a empresa adjudicatària del lot 1 d'aquest concurs, dona servei mitjançant tecnologia sense fils WiMAX, a través d'estacions base i sistemes radiants instal·lats en diferents infraestructures, com ara repetidors de televisió o antenes de telefonia mòbil, i aconsegueix una cobertura de fins a 25 Km al voltant del centre emissor on es troba el sistema radiant.

Els usuaris han d'instal·lar al seu domicili un equip terminal de tipus client, que inclou una petita antena (pot anar a una finestra, a la terrassa o a la teulada, concretament al mateix pal de l'antena de televisió, per exemple), orientada cap al centre emissor, juntament amb un cable coaxial i un equip amb interfície Ethernet d'interior que es connecta a l'ordinador. Una instal·lació que cal que

faci un tècnic d'Iberbanda o d'una empresa instal·ladora autoritzada.

Quan es va iniciar el desplegament de la xarxa, el criteri de selecció d'emplaçaments per instal·lar estacions base va establir que calia començar per les que podien oferir una major cobertura geogràfica. Com que el centre emissor que abasta una població no discrimina qui té o no ADSL, i es limita a cobrir tots els punts que estan en un radi de fins a 25-30 Km i tenen visió directa amb aquest centre emissor, llavors és inevitable donar cobertura no només a les poblacions que no en tenen sinó també a les del costat que ja disposen d'ADSL. De tota manera, atès que la cobertura ADSL no va més enllà dels 3,5 Km de distància del fil de coure aparellat entre l'usuari i la central telefònica, sovint hi ha zones/barris d'una població "teòricament amb ADSL" que realment no en tenen o és de baixa qualitat, i la cobertura WiMAX les pot beneficiar.

### Major esforç inversor

Des del CTTI s'escull el centre que pot donar cobertura a un major nombre de poblacions sense ADSL, amb independència de si també es dona a altres

**"Es vol afavorir WiMAX com una tecnologia que faciliti la mobilitat també en zones rurals"**





Esquema de prestació del servei  
de banda ampla rural amb  
tecnologia WiMAX



**“La solució tecnològica de  
satèl·lit + Wi-Fi es va revelar  
poc adequada per al  
desplegament d’una xarxa de  
telecomunicacions”**

poblacions que ja en tenen. A mesura que la xarxa es va desplegant pels grans centres i van quedant forats de cobertura, cal avaluar l'opció de centres emissors més petits, que sovint s'han habilitat només per donar cobertura de TV o de telefonia mòbil a poblacions d'escassos habitants.

El projecte 'Banda ampla rural' ja es troba en aquesta fase, però els recursos econòmics que implica han de ser més grans. Ningú posa en qüestió que tots els habitants tenen el mateix dret de rebre els serveis, i de fet, les Fases III, IV i V del projecte 'Banda ampla rural' obeeixen a aquesta finalitat. Però s'ha de reconèixer que demanar una inversió semblant als gairebé 20 milions d'euros assignats al projecte, per afrontar aquestes altres fases, no és trivial. D'altra banda, amb les tecnologies de radiofreqüència com ara el WiMAX l'orografia del terreny juga un paper important, i pot passar que hi hagi zones que estan més enclo-tades o al darrera d'un turó que impe-deix precisament aquesta visió directa. No obstant això, la tecnologia WiMAX ha desenvolupat un nou estàndard, que pot assolir una cobertura de punts que no tinguin visió directa si es troben en

un radi d'uns quants quilòmetres al voltant del centre emissor. Estem preparant unes proves pilot per confirmar-ho. Si fos així, les hipòtesis que hem introduït en les nostres eines de simulació les modificariem i obtindríem millors cober-tures. Així doncs, a hores d'ara, perquè un usuari pugui tenir accés als serveis de banda ampla (Internet i/o telefonia IP) cal que no se superi una determi-nada distància entre l'antena de l'equip terminal de client i el sistema radiant de l'estació base i que l'antena del terminal del client tingui visió directa amb les antenes de l'estació base. Per tant, abans que el precontracte signat per un usuari entri en vigor, cal que el tècnic enca-rregat de la instal·lació faci un seguit de mesures per comprovar la recepció del senyal i avaluï la seva viabilitat tècnica.

Alhora, és important, sobretot si es vol afavorir WiMAX com una tecnologia que faciliti la mobilitat també en zones rurals, que es promoguin els estàndards per part dels fabricants de dispositius electrònics que permetin desenvolupar-la donant lloc a certificacions que asse-gurin la compatibilitat i la interoperabi-litat d'antenes, processadors o recep-tors. I aquesta és justament la tasca que

fa el Forum WiMAX, una associació sense ànim de lucre –en la qual el CTTI ha entrat recentment com a membre– formada per desenes d'empreses compromeses amb l'estàndard IEEE 802.16.

Quan ja podem dir que tot allò plani-ficat ja es palpa en bona part sobre el terreny, és el moment de veure com aquesta xarxa que desplega l'operador Iberbanda ens permetrà disposar d'unes infraestructures amb molta escalabilitat en velocitat i prestacions per comple-mentar les xarxes públiques de fibra òptica que impulsem des de la Generalitat. Les velocitats que ens pot arribar a propor-cionar en un futur i les seves prestacions poden facilitar la implantació de comu-nicacions electròniques avançades i assolir així l'objectiu del Govern, de garantir el reequilibri territorial del nostre país.

Un reequilibri que només aconse-guirem si garantim que qualsevol ciutadà, entitat o empresa tingui al seu davant opcions fermes d'accessibilitat a les xarxes.



**Josep Ramon Ferrer**

Director General d'Infraestructures  
de Telecomunicacions  
(Secretaria de Telecomunicacions i  
Societat de la Informació)

# Acord amb MTR-Tesinfor

**E**l Col·legi Oficial i l'Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació

(COETC/ACET) han signat un acord de col·laboració amb l'empresa MTR-Tesinfor, SL, especialitzada en el desenvolupament, implantació i manteniment de software ERP (*Enterprise Resource Planning*) de gestió empresarial i professional. En virtut d'aquest conveni, s'estableix la implantació del programa ERP en la nostra seu, amb l'objectiu d'integrar informàticament les diferents àrees d'activitat i facilitar la seva gestió.

A més, els col·legis i associats es beneficiaran d'un 10% de descompte en l'adquisició dels productes de MTR i, paral·lelament, podran col·laborar en la millora del software, amb l'objectiu d'adaptar-lo a les necessitats específiques de les empreses del nostre sector i facilitar així el seu funcionament administratiu i comptable. Per tal de donar a conèixer el funcionament del programa, properament es farà una jornada de presentació a la nostra seu.

Tesinfor, S.L.  
c/ Cooperativa, 67  
08302 Mataró (BCN)  
Tel. 902 190 421 · Fax 937 589 127  
mtr@mtr.es  
www.mtr.es



## Iniciativa pionera del COETC/ACET en el marc del 3GSM

**La darrera edició del 3GSM World Congress ha servit al COETC/ACET per estrènyer lligams de col·laboració amb l'entitat organitzadora, la GSM Association. L'acostament s'ha aconseguit mitjançant la participació voluntària d'un grup de 56 estudiants de telecomunicacions de diferents universitats catalanes, que han assumit funcions de traducció durant els quatre dies de l'esdeveniment mundial fet a Barcelona del 12 al 15 de febrer passat.**

**E**s tracta d'una iniciativa pionera en el marc del 3GSM, que ha permès als professionals interessats de gaudir (mitjançant una trucada mòbil), d'un servei de traducció que els facilita la relació amb la resta d'assistents, tots ells d'origen molt divers. D'aquesta manera, els estudiants acudien al punt de trobada i s'establí la conversa entre els interessats. Aquesta iniciativa ha estat molt ben acollida pels estudiants que hi han participat, perquè els

ha suposat l'oportunitat no només d'assistir a l'únic congrés mundial de telefonia mòbil sinó també de prendre contacte amb les empreses més importants del sector. Per tot plegat cal esperar que aquest servei de traducció es mantingui de cara a properes edicions i que serveixi d'estímul de moltes altres iniciatives de col·laboració i d'implicació del COETC/ACET amb la resta de sectors i activitats culturals i empresarials de la ciutat.



COETC/ACET



COETC/ACET



Portada del programa de formació  
2007 (gener-març)

## Col·laboració docent amb la CMT

**A**l llarg del mes de gener i principis de febrer s'ha fet per primer cop a la seu del COETC/ACET un curs introductori a la regulació de les telecomunicacions, impartit per destacats representants de la CMT. El programa del curs ha estat coordinat i dissenyat pel conseller de la Comissió del Mercat de les Telecom-

municacions, Antoni Elias, i s'ha impartit en diverses sessions en què han participat un o dos ponents. Al llarg d'aquestes jornades docents s'ha exposat el complex funcionament del mercat de les telecomunicacions des de diversos punts de vista: legislatiu, econòmic i tècnic. Alguns dels temes més destacats que s'han abordat al llarg del curs han estat: el

dret a la competència, el càlcul de costos dels operadors, l'anàlisi dels 18 mercats establerts per la Comissió Europea (CE), l'oferta d'interconnexió i de bucle d'abonat, i la nova regulació de l'audiovisual.

Pel que fa al seu resultat global, el curs ha estat molt ben acollit per part de la vintena d'assistents, que n'han quedat força satisfets. Entre d'altres raons, perquè els ha servit per adonar-se d'un detall del qual pocs enginyers de telecomunicació en són conscients: la configuració global de les telecomunicacions com un mercat on es compren i es venen serveis, amb totes les implicacions que això suposa per al desenvolupament d'una competència efectiva. És per tot plegat que esperem continuar organitzant més formació en aquest àmbit de la regulació.



COETC/ACET

ELS PROGRAMES DE MTR INTEGREN  
TOTES LES ÀREES DE L' EMPRESA

COMPTABILITAT

VENDES

MAGATZEM

COMPRES

GESTIÓ DE PRODUCCIÓ

FULLS DE COST

NAVEGADOR D' ESTADÍSTIQUES

GESTIÓ DOCUMENTAL

E-COMMERCE

PERSONALITZEM

INSTAL·LACIÓ • FORMACIÓ • MANTENIMENT

TESINFOR, S.L.

C/ COOPERATIVA, 67 • 08302 MATARÓ (BCN)

TEL 902 190 421 • FAX 937 589 127

mtr@mtr.es - www.mtr.es

# MTR

SOFTWARE DE GESTIÓ EMPRESARIAL I PROFESSIONAL



www.mtr.es



# Garantizar el éxito de la movilidad en la empresa

**La adopción de tecnología móvil en la empresa requiere un buen plan de diseño y de implantación, el decidido apoyo de la alta dirección, la elección de las áreas donde puede dar beneficios más inmediatos y la reducción de los aspectos organizativos y culturales que dificultan su éxito.**

Las inversiones en movilidad se multiplican. Según un informe de la consultora IDC, en España existen ocho millones de trabajadores móviles, es decir, que pasan al menos el 20% de su tiempo fuera de su puesto fijo de trabajo. Esta característica refleja una realidad mundial. Forrester estima que el 48% de las empresas europeas incrementará su presupuesto en movilidad en 2007, mientras que IDC prevé que en 2009 los trabajadores móviles serán 850 millones en todo el mundo.

La movilidad aporta beneficios tangibles e intangibles, como la disponibilidad de la información en tiempo real, que deberá reforzar la obtención de beneficios económicos a medio plazo.

Sin embargo, y a pesar de que hacerlo les permitiría maximizar el valor de su negocio, todavía son pocas las empresas que están invirtiendo en movilidad, en parte por la falta de confianza en su éxito.

Para que esto sea posible hay que definir primero el objetivo que se desea conseguir. Un reconocido especialista en movilidad, Dan Steinbock, distingue en su libro 'The Mobile Revolution' dos tipos de innovaciones en movilidad: las que se destinan a reducir costes y las que buscan crear valor en el negocio.

## Innovación destinada a reducir costes

En el primer caso, la reducción de costes se consigue incrementando la productividad y, a medida que se implanta la movilidad y por tanto se dispone de más información sobre los procesos, las aplicaciones móviles contribuirán también a conseguir una gestión más eficaz de los recursos. Estas innovaciones destinadas a reducir costes se dirigen principalmente a los mandos intermedios de la empresa. En general, los empleados se muestran reticentes a la implantación de estas tecnologías innovadoras, a las que ven como un instrumento de control por parte de la dirección.

Para minimizar esta oposición es importante realizar el cambio de forma progresiva, introduciendo los dispositivos móviles y ordenadores de bolsillo de forma paulatina y explicando las ventajas que aportará su uso. En el proceso de formación hay que implicar a todos los niveles de jerarquía, sin imponer la tecnología desde arriba. Si los formadores son los propios mandos intermedios los empleados descubrirán por sí mismos estas ventajas, asegurando el éxito de la inversión.

## Innovación destinada a crear valor

En el segundo caso, la movilidad orientada a la creación de valor en el negocio, por ejemplo, los directivos pueden estar fuera de la empresa y seguir manteniendo el acceso en tiempo real a la información corporativa, potenciado así los negocios de la empresa. A pesar de estas ventajas, los miembros de la dirección suelen oponer diversas objeciones a la implantación de la movilidad. Como sucede con los empleados, también es necesario convencer a los directivos de que estas herramientas no supondrán una intromisión en su vida privada, ni les obli-



garán a trabajar más. De lo que se trata pues es de hacer un esfuerzo de seducción, pero también de adaptar los dispositivos a sus necesidades reales.

Un avance del estudio 'Ampliaciones de negocio basados en la movilidad', que está realizando actualmente el e-business Center PwC&IESE en colaboración con Tempos 21, revela que la satisfacción de los directivos aumenta a medida que se ha hecho un mayor seguimiento del proceso de implantación de las herramientas móviles, como el correo electrónico y el intercambio de datos.

En todo caso, tanto si lo que se quiere es reducir costes como si se busca crear valor en el negocio, la movilidad debería ser implantada de forma progresiva, empezando por las áreas

de la empresa donde se pueda aprovechar inmediatamente. Por ello, un aspecto clave es el de saber elegir cuáles son estas áreas donde resulta más oportuno potenciarla.

Finalmente, si el obstáculo que impide implantar un plan de movilidad es el económico habrá que buscar un partner tecnológico que pueda ayudar a paliar el problema. Los proveedores necesitan impulsar la movilidad para posicionarse en el mercado, así que suelen colaborar facilitando acuerdos financieros con su incipiente clientela.



**Christelle Sapata**

Asistente de investigación del e-business Center  
PwC&IESE

**ELS PLANS DE PENSIONS I JUBILACIÓ  
DELS ENGINYERS DE TELECOMUNICACIONS**

**PLA DE PREVISIÓ ASSEGUAT**

**PLANS DE PENSIONS DELS ENGINYERS INDUSTRIALS DE CATALUNYA**

**la Mútua dels Enginyers**

**LES SOLUCIONS A LA VOSTRA JUBILACIÓ**

**EN BONES MANS**

**PLA D'ESTALVI MULTINVERSIÓ**

**PLA DE PENSIONS ENGINYERS EMPRESA**



⇒ Gastronomia

## Elche: un bon arròs, a tiro fet

Sóc dels que opina que l'arròs cuinat a l'estil mediterrani, és a dir, fet amb un sofregit, oli d'oliva i amb la intenció que el gra quedi el més solt possible, és un dels plats més ben trobats del món. Admeto que el rissoto també és una recepta excel·lent (un altre dia podem tractar el tema dels rissotos) i que els asiàtics fan meravelles amb l'arròs, però una paella és una paella.

**E**ns hem de considerar afortunats de viure on vivim perquè, en teoria, som al lloc adequat per menjar bons arrossos. Ara bé, no sempre els tenim garantits: de ben segur que tots podríem explicar alguna història d'arrossos deplorables que acaben amb un "tan difícil deu ser fer-lo bé?"

Per tant, a fi d'evitar frustracions innecessàries, quan em ve de gust un bon arròs, intento anar a tiro fet. Sovint m'inclino per l'Elche (93.441.30.89), un restaurant regentat per la família Iborra que des de 1959 ofereix la seva cuina en un elegant local situat al carrer Vila i Vilà, núm. 71, darrere del teatre Apolo del Paral·lel. La carta, de preus raonables, inclou unes seccions tradicionals d'entrants i de carns i peixos, i una altra d'específica, d'arròs i fideus, formada per deu plats:

**"Ens hem de considerar afortunats de viure on vivim perquè, en teoria, som al lloc adequat per menjar bons arrossos"**

paella de marisc, mixta, amb bacallà i ceps, arròs a banda, negre, caldós amb llamàntol,... N'he provat uns quants i sempre han satisfet les expectatives: ben gustosos i amb el gra al punt just de cocció. Destaca també un marcat aroma a safrà en la majoria d'ells, poc habitual però agradable.

Comentari a banda mereix l'arròs amb crosta, una mena de paella amb botifarra negra ('morquilla'), xistorra, cigrons i coberta d'una capa d'ou, que es gratina al forn. Per menjar-lo, cal reservar un dia amb la tarda lliure, i que faci fred, perquè és dels que fa suar. Però no cal patir pel nostre organisme: es tracta d'una mostra indiscutible de cuina mediterrània i, per tant, dedueixo que encara que no ho sembli ajuda a mantenir la figura, afavoreix el sistema cardiovascular i rebaixa els nivells del colesterol dolent. Certament, és una sort viure en aquest país.



Antoni Brey, [www.antonibrey.com](http://www.antonibrey.com)





## ⇒ Publicacions

### 40 històries d'èxit d'empreses catalanes

**Autora:** Ariadna Boada Pueyo

**Editorial:** Cidem (Departament de Treball i Indústria)

Recull de quaranta experiències reexides d'empreses catalanes que estan apostant per la innovació i la creativitat amb l'objectiu de diferenciar-se i de progressar. Els casos que hi apareixen són d'empreses petites i mitjanes amb seu a Catalunya que han adoptat diferents estratègies per adaptar-se al mercat, ja sigui reorientant el seu enfoc empresarial, ocupant nous nixols o posant en pràctica idees de negoci innovadores. Moltes d'aquestes empreses han estat capaces també de crear tecnologies pròpies o han estat pioneres en la seva utilització, altres sorgeixen de la col·laboració de professionals de diferents sectors o bé amb grups de recerca universitaris. També hi trobem casos d'empreses que s'han "reinventat" a partir d'una situació de crisi, que ha portat a reorientar la seva activitat, i altres que han creat noves unitats de negoci per adaptar-se a la transformació del mercat. Els casos que s'hi reflecteixen són per tant molt variats però tots tenen en comú un mateix perfil de progrés.

### Innovar x Internet (Manual per a innovar serveis per Internet)

**Autor:** Jordi Graells i Costa

**Editorial:** Escola d'Administració Pública de Catalunya

Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) poden ser determinants per innovar serveis, perquè abarateixen els costos dels processos de menys valor afegit, augmenten el temps de treball productiu de l'empleat i milloren la qualitat del servei ofert. A partir d'aquesta premissa, el manual exposa l'estat actual de desenvolupament de les eines i aplicacions d'Internet, i detalla com s'aconsegueix innovar serveis de la manera més senzilla, creuant aquestes eines amb les funcionalitats que aporten Internet i les TIC. En aquest sentit planteja la innovació com un objectiu a l'abast de tothom que respecti les condicions per assolir-la:

1. Que els processos associats al servei a innovar siguin ja de partida eficaços.
2. Que el nou servei pretengui diferenciar-se dels altres competidors.
3. Que l'usuari o client del nou servei l'accepti com a tal.

La segona part de l'obra exposa els casos d'una cinquantena de webs que exemplifiquen un bon nombre de serveis innovadors.

### Las TIC en la sanidad del futuro

**Autor:** Telefónica, S.A.

**Editorial:** Ariel

Informe sobre la situació de les TIC en el sector sanitari espanyol, en què es comença fent un repàs de la situació actual i dels reptes de futur de la sanidad pública i privada, pel que fa a l'evolució del model assistencial. A continuació s'examina el paper de las TIC en aquest escenari i la seva aplicació futura en aquest àmbit. Concretament, s'analitza el desenvolupament de la banda ampla orientada als serveis mèdics i s'aprofundeix en les tecnologies sense fils, la digitalització de continguts —històries clíniques, acetats i documents—, els mecanismes de seguretat i confidencialitat, l'estandarització i normalització de processos, la robòtica i automatització, etc. Al mateix temps, s'introdueix l'estudi de les tendències i previsions d'inversió en TIC en l'entorn sanitari i el seu potencial impacte en el sector. Finalment, es descriu l'estratègia sanitària de cadascuna de les 17 comunitats autònomes i els seus projectes actuals més importants (història clínica compartida, targeta sanitària, recepta electrònica, gestió de cites en línia i imatge digital).

# www.telecos.cat



## Entra a la <sup>nova</sup> web!

Entre moltes altres novetats, la nova web t'ofereix la possibilitat de fer públic el teu perfil professional. D'aquesta manera, podràs donar-te a conèixer i estar a l'abast de qui necessiti els teus serveis.

No t'ho pensis i entra!

**Telecos**  
Enginyers de Telecomunicació